

Estado del clima en América Latina y el Caribe

2023



TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 1351

OMM-N° 1351

© Organización Meteorológica Mundial, 2024

La OMM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de las publicaciones de la OMM sin autorización siempre que se indique claramente la fuente completa. La correspondencia editorial, así como todas las solicitudes para publicar, reproducir o traducir la presente publicación parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Presidente de la Junta de Publicaciones
Organización Meteorológica Mundial (OMM)
7 bis, avenue de la Paix

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03

Case postale 2300
CH-1211 Ginebra 2, Suiza

Correo electrónico: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-31351-5

Imagen de portada de Gian (Adobe Stock): hermosa vista aérea del Canal de Panamá al atardecer.

NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no entrañan, de parte de la Organización, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de determinados productos o sociedades mercantiles no implica que la OMM los favorezca o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan ni se anuncian.

Las observaciones, interpretaciones y conclusiones expresadas en las publicaciones de la OMM por autores cuyo nombre se menciona son únicamente las del autor y no reflejan necesariamente las de la Organización ni las de sus Miembros.

Índice

Mensajes principales	ii
Prefacio	iii
Contexto climático global	1
Clima regional	2
Principales condicionantes climáticos	2
Temperatura	3
Precipitación	6
Glaciares	7
Nivel del mar	8
Fenómenos extremos	10
Ciclones tropicales	10
Precipitaciones intensas, crecidas y deslizamientos de tierra	12
Sequías	13
Olas de calor e incendios forestales	17
Olas de frío y nieve	18
Efectos y riesgos climatológicos	19
Daños y población afectada	19
Agricultura y seguridad alimentaria	19
Salud	22
Mejora de las políticas sanitarias de adaptación y resiliencia al clima	23
Fortalecimiento de la cooperación climática y sanitaria	23
Capacidades de los servicios meteorológicos y climáticos	25
Conjuntos de datos y métodos	28
Lista de colaboradores	31
Notas	32

Necesitamos su opinión

Este año, el equipo de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha puesto en marcha un proceso para recabar opiniones sobre los informes que tratan el estado del clima y las áreas que deben mejorarse. Una vez que haya terminado de leer la presente publicación, le rogamos nos dé su opinión a través de [esta breve encuesta](#). Le agradecemos mucho su aportación.

Mensajes principales



En América Latina y el Caribe, 2023 fue el año más cálido del que se tiene constancia.



El nivel del mar siguió subiendo a un ritmo superior a la media mundial en gran parte de la costa atlántica de la región, lo que amenaza el litoral de varios países y pequeños Estados insulares en desarrollo.



El huracán Otis tocó tierra como ciclón de categoría 5 cerca de Acapulco (México), lo que ocasionó una gran pérdida de vidas e infraestructuras. De todos los huracanes que habían tocado tierra en la cuenca del Pacífico oriental, fue el más potente jamás registrado y uno de los que más rápidamente se intensificó.



Las crecidas y deslizamientos de tierra provocados por las intensas precipitaciones causaron multitud de víctimas mortales y pérdidas económicas en toda la región. En São Sebastião (Brasil) se acumularon 683 mm de lluvia en 15 horas, lo que produjo un corrimiento de tierras que se saldó con el fallecimiento de al menos 65 personas.



Los servicios climáticos son esenciales para mejorar la adopción de medidas y decisiones en diversos sectores. A pesar de los avances recientes y de varias iniciativas fructuosas, solamente el 38 % de los Miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en la región indicaron que ofrecían productos climáticos adaptados al sector de la salud.



El calor extremo y las olas de calor tuvieron durante todo el año consecuencias para la salud, como el exceso de mortalidad. Entre 2000 y 2019 se produjo anualmente en promedio un exceso de mortalidad en la región, debido al calor, del orden de 36 695 defunciones.



Una sequía severa e intensa, agudizada por las olas de calor, assoló vastas extensiones de América Latina en 2023. Hacia finales de año, el 76 % de México había padecido sequía en cierta medida.



El caudal del río Negro en la Amazonia alcanzó un nivel excepcionalmente bajo, sin precedentes desde que comenzaron las observaciones en 1902. En el canal de Panamá, el tráfico marítimo se vio restringido desde agosto por el bajo nivel de agua.



Las temperaturas, inusualmente altas, y las condiciones secas afectaron asimismo a la flora y la fauna silvestres. En el lago Tefé, en la Amazonia brasileña, la temperatura del agua alcanzó un máximo histórico, lo que se saldó con la muerte de más de 150 delfines de río (*Boto-cor-de-rosa*).



Muchos países de la región sufrieron pérdidas agrícolas debido a fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, lo que agravó la inseguridad alimentaria, especialmente en las comunidades que dependían de la agricultura para subsistir.

Prefacio



El presente informe de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) es el cuarto de una serie publicada anualmente desde 2020. En él se resumen las tendencias climáticas y los episodios de alto impacto observados en América Latina y el Caribe, así como las consecuencias socioeconómicas asociadas. En 2023, ciclones tropicales, lluvias fuertes e inundaciones, episodios de calor extremo y sequías severas causaron importantes pérdidas humanas y económicas en la región.

El episodio de El Niño influyó en las condiciones observadas en todo el mundo especialmente en el segundo semestre de 2023. Ello contribuyó a que se alcanzara un nivel de calentamiento sin precedentes en la región y exacerbó los fenómenos extremos que se produjeron en ella. A todo ello se sumó la tendencia consolidada al cambio climático a largo plazo y el aumento asociado de la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos.

De los múltiples peligros climáticos acaecidos en América Latina y el Caribe, cabe destacar el huracán Otis. Azotó la ciudad mexicana de Acapulco como ciclón de categoría 5, lo que dejó la zona devastada y provocó decenas de víctimas mortales y daños por valor de miles de millones de dólares de los Estados Unidos. La sequía en la Amazonia fue otro episodio de alto impacto digno de mención. Se acentuó de tal forma que el río Negro, en su desembocadura en Manaus, registró su nivel más bajo en más de 120 años de observaciones.

En el informe se destacan los avances logrados en la integración de los datos meteorológicos en la vigilancia de la salud, centrándose en las enfermedades, lo que refleja una tendencia hacia estrategias de salud pública más sólidas. A pesar de ello, siguen siendo necesarias mejoras e inversiones notables en cuanto a infraestructura de servicios meteorológicos y servicios climáticos a medida.

Las redes de observación del tiempo y el clima, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, presentan importantes carencias. Esto supone un obstáculo para la emisión de alertas tempranas, la prestación de servicios climáticos apropiados y la realización de un monitoreo eficaz del clima, en particular en los ámbitos regional y nacional. La OMM colabora con sus Miembros y asociados para mejorar las observaciones climáticas mediante el Sistema Mundial de Observación del Clima (GCOS) y la aplicación de los mecanismos financieros oportunos para las observaciones meteorológicas y climáticas a través del Servicio de Financiamiento de Observaciones Sistemáticas (SOFF).

Las alertas tempranas son fundamentales para prever y mitigar los efectos de los fenómenos extremos. La OMM lidera la iniciativa de las Naciones Unidas denominada Alertas Tempranas para Todos y la aplicación de su Plan de Acción Ejecutivo. Ese documento —presentado por el Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, durante la Cumbre de Dirigentes Mundiales celebrada en 2002 en el marco del 27º período de sesiones de la Conferencia de las Partes (CP 27) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)— define nuevas perspectivas para el fortalecimiento de las capacidades de observación y monitoreo del sistema Tierra y de emisión de avisos.

Quisiera felicitar y dar las gracias a los autores principales, expertos, científicos y organizaciones que han participado en la elaboración, examen y presentación oportuna de esta publicación por su colaboración y aportaciones. Asimismo, agradezco a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales de los Miembros de la OMM, los Centros Regionales sobre el Clima y otros organismos de las Naciones Unidas su destacada labor para velar por que los análisis incluidos en el presente informe se fundamenten en datos e información adecuados.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. Saulo', written in a cursive style.

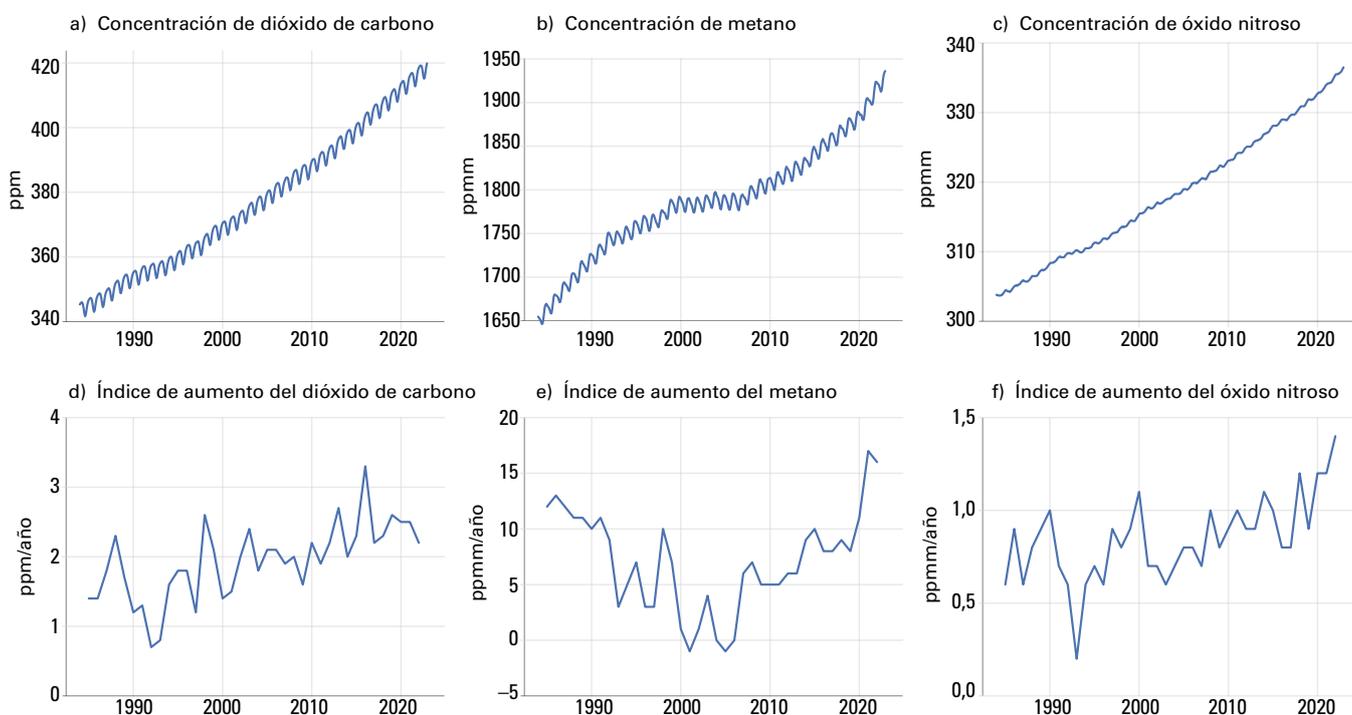
(Profesora Celeste Saulo)
Secretaria General de la OMM

Contexto climático global

En 2023, la temperatura media anual mundial cerca de la superficie fue $1,45 \pm 0,12$ °C superior a la media preindustrial de 1850-1900. El año 2023 fue el año más cálido jamás registrado según seis conjuntos de datos de la temperatura mundial. Los últimos nueve años, de 2015 a 2023, fueron los más cálidos de los que se tiene constancia en todos los conjuntos de datos.

Las concentraciones atmosféricas de los tres principales gases de efecto invernadero alcanzaron nuevos máximos históricos jamás observados en 2022, el último año del que se dispone de cifras mundiales consolidadas, con niveles de dióxido de carbono (CO_2) de $417,9 \pm 0,2$ partes por millón (ppm), de metano (CH_4) de 1923 ± 2 partes por mil millones (ppmm) y de óxido nitroso (N_2O) de $335,8 \pm 0,1$ ppmm, lo que representa un aumento del 150 %, 264 % y 124 %, respectivamente, frente a los niveles preindustriales (antes de 1750) (figura 1). Los datos en tiempo real de determinados lugares, como Mauna Loa¹ en Hawái (Estados Unidos de América) y Kennaook/cabo Grim² en Tasmania (Australia) indican que los niveles de CO_2 , CH_4 y N_2O siguieron aumentando en 2023.

En los dos últimos decenios ha aumentado el ritmo de calentamiento de los océanos, y el contenido calorífico del océano en 2023 fue el más alto jamás registrado. El calentamiento de los océanos y la pérdida acelerada de masa de los mantos de hielo contribuyeron a una subida del nivel medio del mar de 4,77 mm al año entre 2014 y 2023 a nivel mundial, con lo que se alcanzó un nuevo récord en 2023. Entre 1960 y 2021 (últimos datos disponibles), el océano absorbió alrededor del 25 % de las emisiones antropógenas anuales de CO_2 a la atmósfera. El CO_2 reacciona con el agua de mar y reduce su pH. Un número limitado de observaciones a largo plazo en alta mar ha puesto de manifiesto un descenso del pH, al constatar una disminución del valor medio de pH oceánico en superficie a nivel mundial de 0,017-0,027 unidades de pH por decenio desde finales de los años ochenta. Este proceso, denominado acidificación del océano, afecta a muchos organismos y servicios ecosistémicos y amenaza la seguridad alimentaria, al poner en peligro la pesca y la acuicultura.



Clima regional

En las siguientes secciones se analizan los principales indicadores del clima de América Latina y el Caribe. Uno de ellos, la temperatura —de particular importancia—, se describe en relación con las anomalías o desviaciones con respecto a un período de referencia. En cuanto a la temperatura media mundial, el Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)³ establece 1850-1900 como período de referencia para calcular las anomalías con respecto a los niveles preindustriales. Sin embargo, este período preindustrial no sirve como referencia para determinar las anomalías en todas las regiones, al no disponerse de datos suficientes para estimar los promedios específicos de cada una de ellas antes de 1900. En su lugar, se utilizan dos períodos climatológicos normalizados promedio más recientes para los que se dispone de datos suficientes para calcular las anomalías regionales de temperatura y otros indicadores: 1961-1990, un período de referencia fijo recomendado por la OMM para evaluar la variación de la temperatura a largo plazo, y 1991-2020, el período climatológico normalizado promedio más reciente. En el presente informe se indican claramente las excepciones al uso de estos períodos de referencia para el cálculo de anomalías, si las hubiere.

PRINCIPALES CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

El clima de la región de América Latina y el Caribe, rodeada por los océanos Pacífico y Atlántico, está influenciado en gran medida por las temperaturas superficiales del mar (TSM) predominantes y los fenómenos de acoplamiento atmósfera-océano a gran escala conexos, como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Las condiciones de TSM del Pacífico tropical central y oriental son de crucial importancia para determinar el inicio de un episodio de El Niño/La Niña y su influencia en los patrones y extremos climáticos, tanto a nivel mundial como en la región. El Pacífico y el Atlántico tropicales también influyen de manera decisiva en la variabilidad del clima de América Latina y el Caribe, especialmente en la costa septentrional del Perú y el Ecuador, la Amazonia, el noreste del Brasil y el sudeste de América del Sur y, durante la temporada de huracanes, en el Atlántico norte tropical, la costa oriental de México y el Caribe.

A mediados de 2020 comenzó un episodio plurianual de La Niña, que terminó a principios de 2023. Subsiguientemente, se produjo un aumento de las temperaturas de la superficie del mar en la región tropical del Pacífico oriental, lo que provocó que se superaran los umbrales típicos de El Niño en junio. Sin embargo, la respuesta de la atmósfera fue más lenta, ya que hasta inicios de septiembre no se instauraron definitivamente las condiciones características de un episodio El Niño en la atmósfera y el océano. Al final del año se desarrolló un episodio intenso que hizo que el índice oceánico de El Niño⁴ alcanzara los 2,0 °C entre noviembre de 2023 y enero de 2024, el valor más alto desde el fenómeno de 2015/2016, lo que indicaba un episodio de El Niño de intensidad fuerte. La figura 2 muestra las anomalías anuales de la TSM en 2023 en casi todo el océano Pacífico, particularmente en la región del Niño 3.4, y parte del Atlántico. Es importante señalar que no solamente se produjo un calentamiento del Pacífico ecuatorial oriental, sino también del Atlántico norte y el golfo de México.

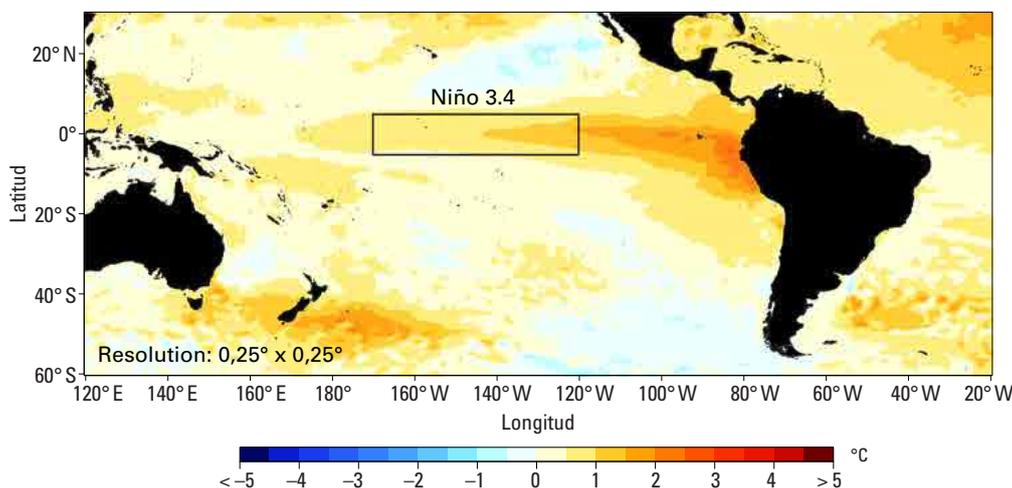


Figura 2. Anomalías anuales de la TSM en 2023 (período de referencia: 1991-2020). El recuadro de “Niño 3.4” representa la región correspondiente al índice de la TSM de la región Niño 3.4 (5° N-5° S, 120° W-170° W).

Fuente: Gráfico elaborado por el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN) con datos del Sistema de Asimilación de Datos Oceánicos Mundiales (GODAS) de los Centros Nacionales de Predicción del Medioambiente (NCEP) de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA).

El episodio de El Niño de 2023 estuvo asociado a temperaturas del aire más altas y déficits de precipitación (véase la sección “[Precipitación](#)”) en México, el altiplano del Perú y Bolivia, y la Amazonia, y a un aumento de las precipitaciones en algunas regiones del sureste de América del Sur. Asimismo, hizo que la sequía se prolongara en gran parte de la Amazonia suroccidental, lo que unido a la subida de las temperaturas provocó que los ríos alcanzaran unos niveles extremadamente bajos en casi toda la región durante la primavera austral⁵. Al 31 de diciembre, el 76 % de México padecía sequía, según los datos más recientes de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) —el servicio encargado de las aguas del país—, especialmente extrema en grandes extensiones del centro y norte del país.

TEMPERATURA

La temperatura media de 2023 en América Latina y el Caribe fue la más alta jamás registrada, superando en 0,82 °C la media del período 1991-2020 (anomalía de 0,75 °C-0,96 °C, dependiendo del conjunto de datos utilizado). En comparación con el período de referencia 1961-1990, 2023 fue 1,39 °C más cálido (anomalía de 1,24 °C-1,62 °C, dependiendo del conjunto de datos utilizado) (cuadro 1). En la figura 3 y el cuadro 1 se indican las anomalías de la temperatura media anual con respecto a la media del período 1991-2020 en toda la región de América Latina y el Caribe (en la sección “[Conjuntos de datos y métodos](#)”) se facilitan más detalles sobre los conjuntos de datos). El aumento de las temperaturas en la región fue más pronunciado en 2023 que en 2022 debido al fenómeno de El Niño. El período 1991-2023 mostró la máxima tendencia al calentamiento (unos 0,2 °C o más por decenio) desde 1900 en la región de América Latina y el Caribe (con respecto a los anteriores períodos de 30 años comprendidos entre 1900 y 1930, 1931 y 1960, y 1961 y 1990). México experimentó el mayor ritmo de calentamiento de las cuatro subregiones, aproximadamente 0,3 °C por decenio, de 1991 a 2023 (figura 4).

Cuadro 1. Clasificación de la temperatura de 2023 (1900-2023) y anomalías en América Latina y el Caribe (grados de diferencia con respecto a las medias de los períodos 1991-2020 y 1961-1990)

Subregión/región	Clasificación de la temperatura	Anomalía (°C)	
		1991-2020	1961-1990
México	Primera más cálida	0,88 [0,81-1,06]	1,58 [1,24-1,83]
América Central	Primera más cálida	0,85 [0,67-0,97]	1,31 [1,16-1,54]
Caribe	Primera más cálida	0,71 [0,60-0,79]	1,21 [0,93-1,42]
América del Sur	Primera más cálida	0,81 [0,72-0,97]	1,37 [1,17-1,62]
América Latina y el Caribe	Primera más cálida	0,82 [0,75-0,96]	1,39 [1,24-1,62]

Fuente: Los datos proceden de los seis conjuntos utilizados en esta evaluación, a saber: Berkeley Earth, ERA5, GISTEMP, HadCRUT5, JRA-55 y NOAA GlobalTemp. En la evaluación con respecto al período 1961-1990 se utilizaron cinco de ellos. Para más detalles sobre los conjuntos de datos, véase el apartado “Temperatura” en la sección “[Conjuntos de datos y métodos](#)”.

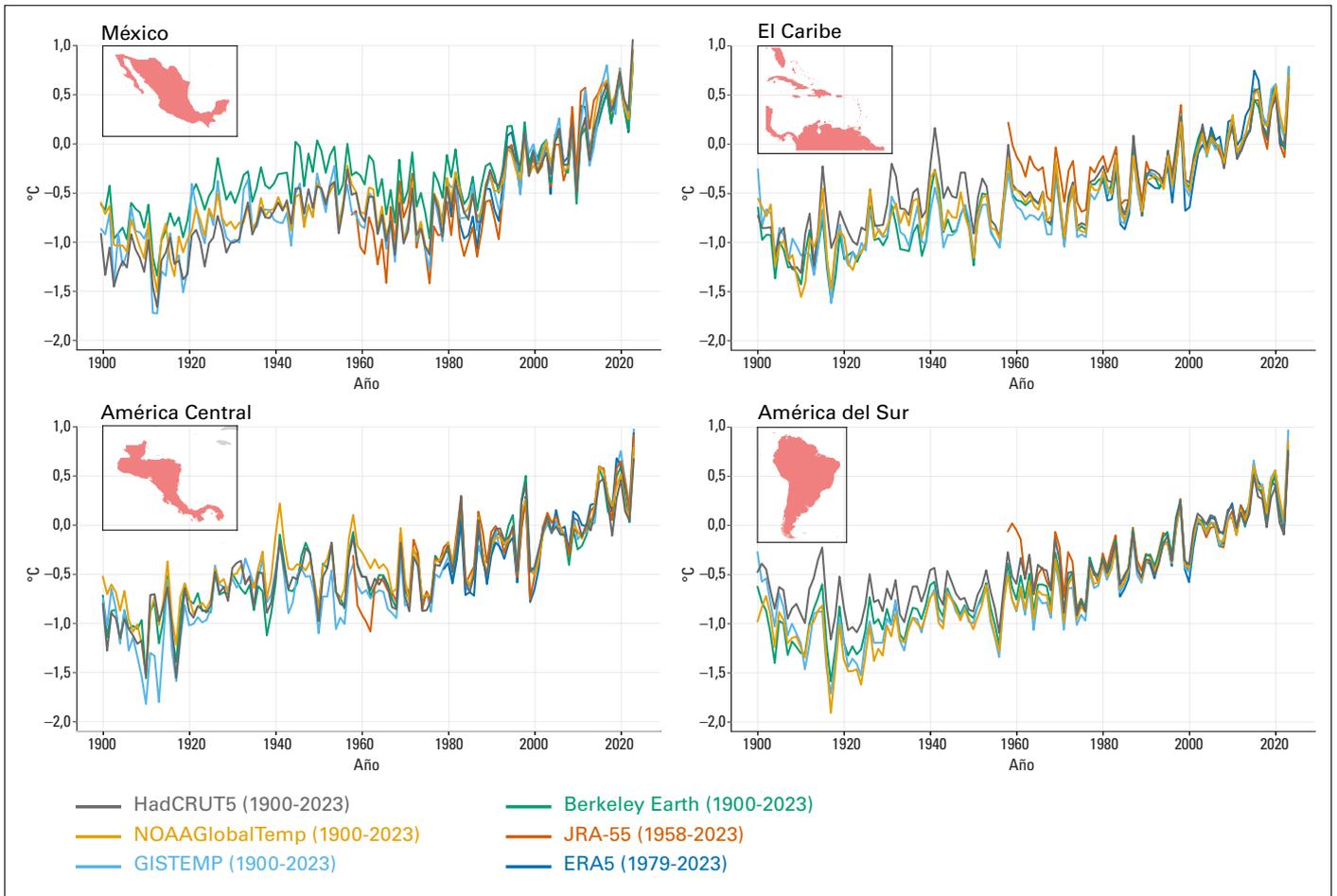


Figura 3. Anomalías de la temperatura media anual cerca de la superficie durante el período 1900-2023 (diferencia con respecto a la media del período 1991-2020 en cuatro subregiones de América Latina y el Caribe, a saber: México, América Central, el Caribe y América del Sur). Los datos proceden de seis conjuntos de datos distintos, como se indica en la leyenda: Berkeley Earth, ERA5, GISTEMP, HadCRUT5, JRA-55 y NOAA GlobalTemp. Los mapas del recuadro muestran las subregiones correspondientes a los promedios calculados.

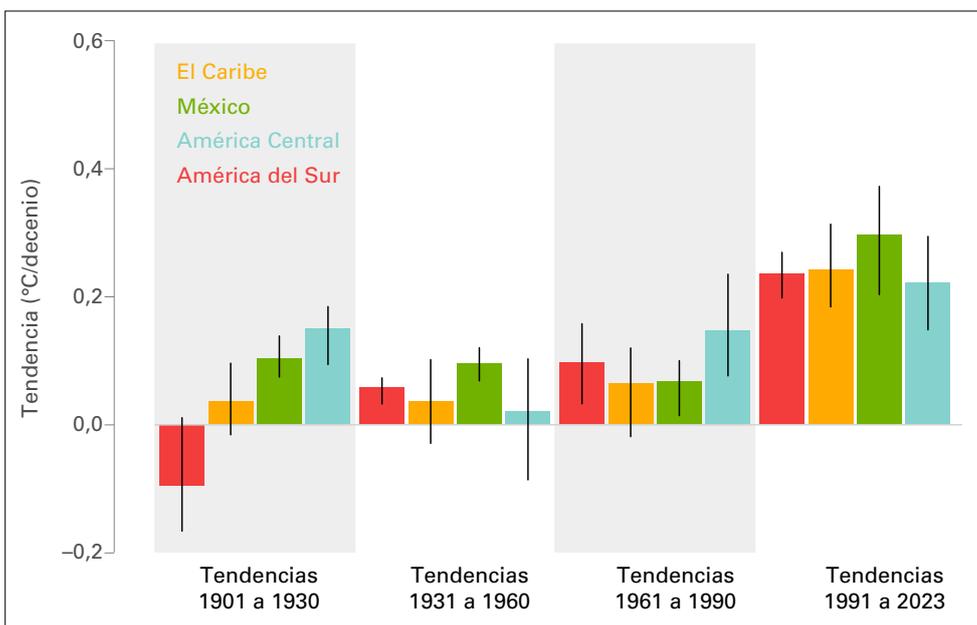


Figura 4. Tendencias de la temperatura en las subregiones del Caribe, México, América Central y América del Sur, por períodos de 30 años. Las barras de colores muestran la tendencia media de cada período, calculada para los seis conjuntos de datos: Berkeley Earth, ERA5, GISTEMP, HadCRUT5, JRA-55 y NOAA GlobalTemp. Las líneas verticales negras indican la amplitud del rango de las seis estimaciones.

El año 2023 fue el más cálido del que se tiene constancia en muchas partes de la región, lo que refleja las anomalías de alta temperatura registradas a escala nacional. Los datos de estaciones en 2023 con respecto a 1991-2020 (figura 5 a) a figura 5 d)) ponen de manifiesto anomalías positivas, de entre +1 °C y +3 °C, en la región central de México y la península de Yucatán, y negativas, de entre -1 °C y -2 °C, en algunas zonas del norte de México y Baja California. En América Central se registraron anomalías de entre +1 °C y +2 °C (figura 5 b)), y en muchas zonas de la región del Caribe, anomalías positivas de la temperatura de entre +1 °C y +2 °C (figura 5 c)). En América del Sur se observaron anomalías de temperatura por encima de lo normal, con valores de entre alrededor de +2 °C y +3 °C en algunos puntos del centro y norte de la Argentina, los Andes centrales y meridionales del Perú, Bolivia, el norte de Chile y el Paraguay, la Amazonia peruana y boliviana y toda la zona tropical de América del Sur, en parte reflejo de las olas de calor que afectaban a la región (véase la sección sobre las [olas de calor](#)). Se observaron anomalías negativas de la temperatura de entre -0,5 °C y -1 °C en el extremo sur de la Argentina y Chile (figura 5 d)).

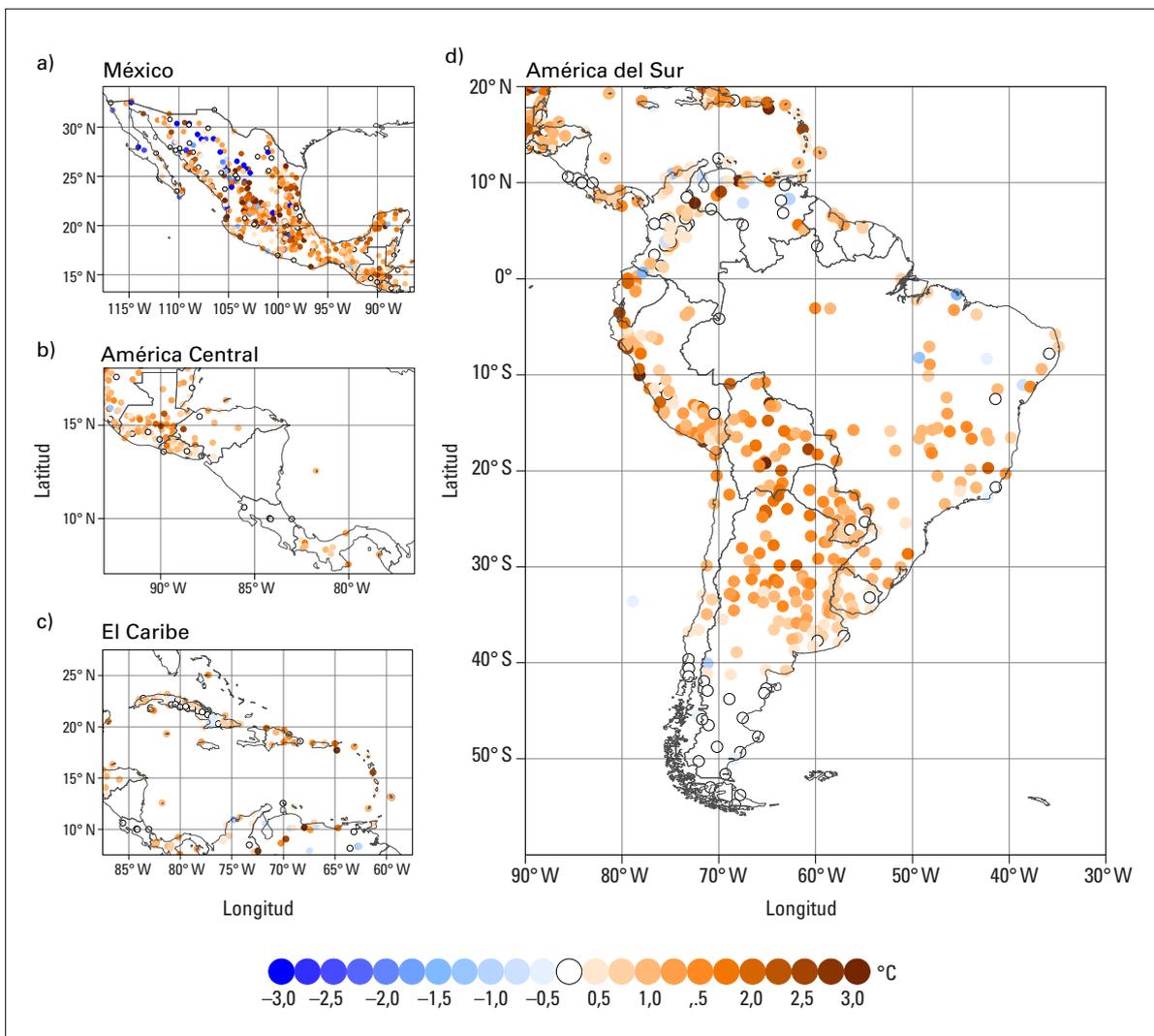


Figura 5. Anomalías de la temperatura media del aire *in situ* (2 m) durante 2023 (con respecto a 1991-2020) en a) México, b) América Central, c) el Caribe y d) América del Sur, en grados Celsius. En la parte inferior de la figura se muestra la escala de colores.

Fuente: CIIFEN, a partir de datos de los SMHN.

PRECIPITACIÓN

En la figura 6 se muestran las anomalías de la precipitación anual en 2023 (con respecto a las normales climatológicas estándares para el periodo 1991-2020). Las precipitaciones fueron inferiores a lo normal (entre un 20 % y un 60 %) en casi todo México, con algunas excepciones, como Baja California y la península de Yucatán (figura 6 a). En la mayor parte de América Central, las precipitaciones fueron, en general, entre un 20 % y un 40 % inferiores a lo normal, sobre todo en Panamá y Honduras. La pluviosidad en Costa Rica y algunas zonas de Guatemala fue entre un 10 % y un 40 % superior a lo normal (figura 6 b)). En el Caribe se produjeron precipitaciones por encima de lo normal en parte de la República Dominicana y el este de Cuba. En las islas orientales del Caribe predominaron las anomalías pluviométricas negativas (aproximadamente un 20 % inferiores a lo normal) (figura 6 c)).

En América del Sur (figura 6 d)) se registraron precipitaciones por debajo de lo normal en el centro de Chile (aproximadamente un 40 % inferiores a lo normal), en los Andes centrales y suroccidentales del Perú, el Estado Plurinacional de Bolivia, la Amazonia occidental (entre alrededor del 40 % y el 70 % inferiores a lo normal) y en el resto de la zona tropical brasileña (entre un 20 % y un 40 % inferiores a lo normal). Al igual que en 2022, en la cuenca del Paraná-Plata —concretamente

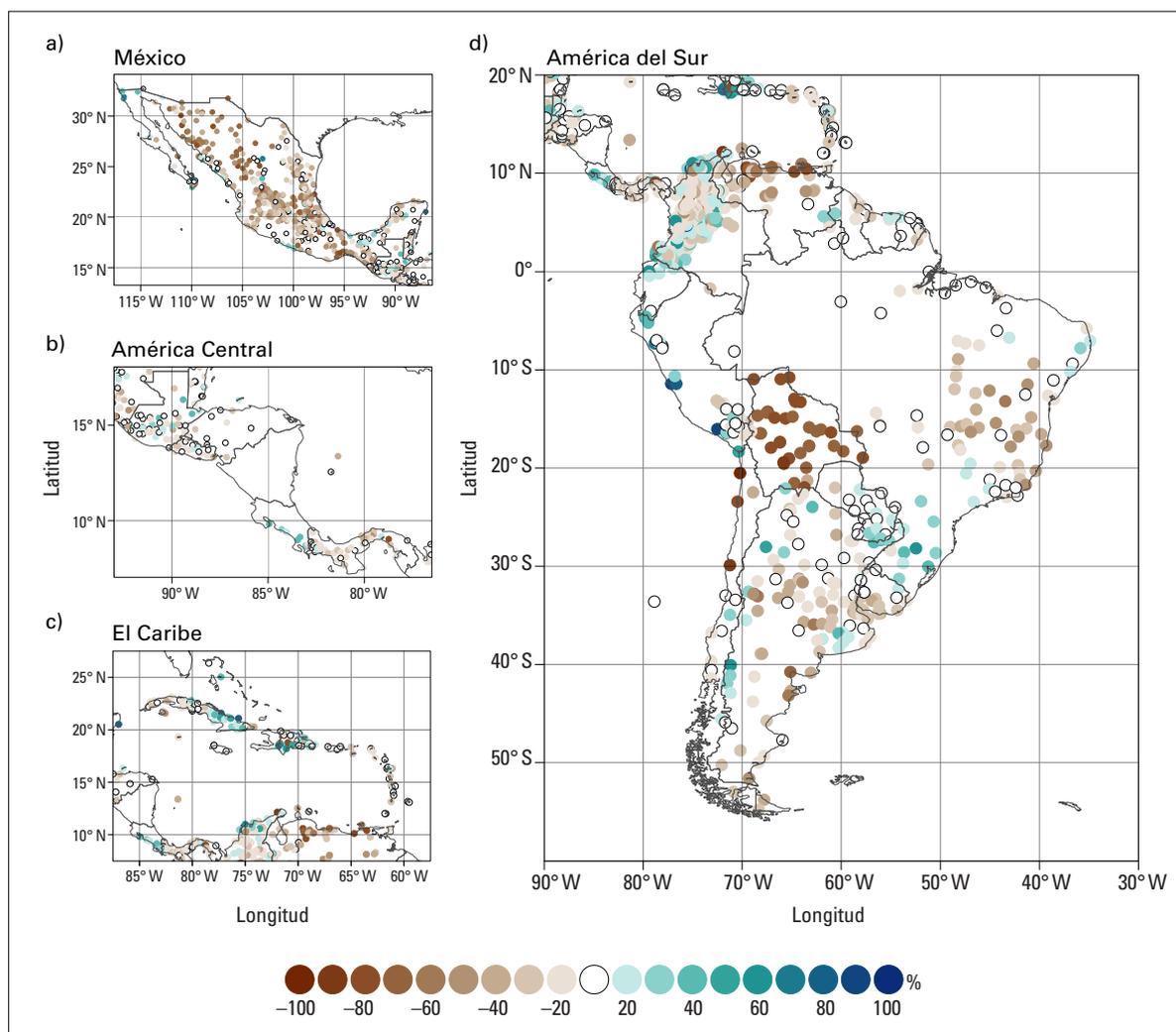


Figura 6. Anomalías de la precipitación *in situ* durante 2023 (porcentaje con respecto al período de referencia de 1991-2020) en a) México, b) América Central, c) el Caribe y d) América del Sur. En la parte inferior de la figura se muestra la escala de colores.

Fuente: CIIFEN, a partir de datos de los SMHN.

en el Uruguay y el norte de la Argentina— predominaron las precipitaciones por debajo de lo normal, lo que indica la existencia de un monzón de América del Sur tardío y débil. Las anomalías de las precipitaciones por encima de lo normal (entre el 40 % y el 50 %) predominaron en partes del sur y el sureste del Brasil, en la costa norte del Perú y en el centro y las zonas costeras de Colombia y el Ecuador, así como el este de la República Bolivariana de Venezuela y Guyana. Las anomalías pluviométricas positivas en el sureste del Brasil estaban relacionadas con precipitaciones intensas concentradas en pocos días (véase la sección “[Fenómenos extremos](#)”). Parte de la distribución de la precipitación observada se ajustaba a la distribución típica asociada a las condiciones características de los fenómenos de La Niña, durante el primer semestre de 2023, y El Niño, durante el segundo semestre del año (véase la sección “[Principales condicionantes climáticos](#)”), especialmente las intensas lluvias caídas en el sureste del Brasil y la sequía en la Amazonia occidental (véase la sección “[Fenómenos extremos](#)”).

GLACIARES

En los Andes, la mayoría de los glaciares (unos 4 000) están situados a lo largo de la frontera entre Chile y la Argentina. En los Andes tropicales se encuentra un menor número de ellos, que constituyen más del 95 % de los glaciares tropicales del mundo⁶. En los Andes secos, la serie más larga de datos sobre la masa de los glaciares, comunicados por el Servicio Mundial de Vigilancia de los Glaciares, corresponde al glaciar Echaurren Norte (figura 7), que perdió alrededor de 31 m de equivalente en agua de 1975 a 2023 (−0,65 m de equivalente en agua al año). La mayor parte de la pérdida de masa glaciar, unos 22 m de equivalente en agua (−0,96 m de equivalente en agua al año), lleva produciéndose desde el año 2000⁷.

En Chile, el glaciar O’Higgins, uno de los mayores del sur de la Patagonia, viene experimentando desde 2016 un rápido retroceso a raíz de episodios de fragmentación parcial (un importante proceso de pérdida de masa de hielo). De 2016 a 2023 se produjo una recesión de 7 km² y, en concreto, de 4 km² a partir de 2019. El retroceso desde 2016 ha sido de 3000 m en el margen septentrional, 3700 m en el centro y 3500 m en el margen meridional^{8,9}.

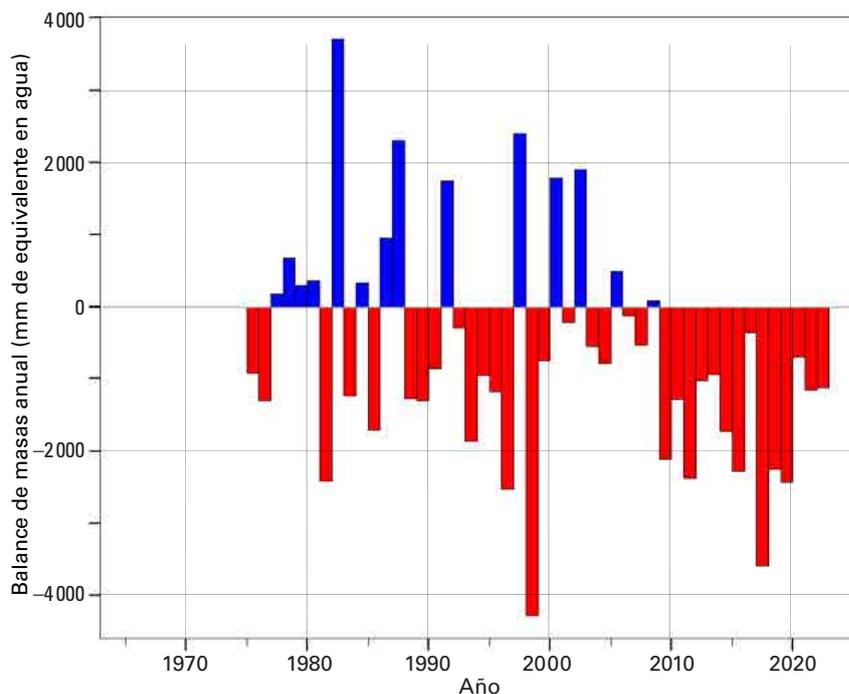


Figura 7. Balance de masas anual del glaciar de referencia Echaurren Norte, situado en los Andes chilenos (1975-2022).

Fuente: *Base de datos sobre las fluctuaciones de los glaciares* del Servicio Mundial de Vigilancia de los Glaciares, versión del 23 de enero de 2024 (<https://doi.org/10.5904/wgms-fog-2024-01>).

NIVEL DEL MAR

En 2023, el nivel medio del mar a escala mundial se siguió incrementando. El aumento estimado es de $3,43 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ al año, promediado a lo largo del período de 31 años (1993-2023) durante el que se han recopilado datos altimétricos satelitales. La tasa media decenal de subida del nivel del mar se ha duplicado con creces desde que comenzaron a reunirse esos datos, con un aumento de $2,13 \text{ mm}$ al año entre 1993 y 2002 hasta llegar a los $4,77 \text{ mm}$ al año entre 2014 y 2023¹⁰.

En los tres últimos decenios, el nivel medio del mar ha aumentado a un ritmo mayor que la media mundial en el Atlántico sur y el Atlántico norte subtropical y tropical, y a un ritmo menor en el Pacífico oriental. Esta subida amenaza a gran parte de la población de América Latina y el Caribe que vive en zonas costeras, ya que tiene como consecuencias la contaminación de acuíferos de agua dulce, la erosión costera y la inundación de zonas de baja altitud, e incrementa el riesgo de mareas de tempestad¹¹.

Los datos de altimetría por satélite de alta precisión correspondientes al período comprendido entre enero de 1993 y mayo de 2023 indican que, durante todo ese tiempo, las tasas de cambio del nivel del mar en la vertiente atlántica de América del Sur fueron mayores que en la vertiente del Pacífico —véanse la figura 8 (abajo) y el cuadro 2—. Las tasas de cambio fueron de $2,43 \text{ mm} \pm 0,12 \text{ mm}$ al año en la zona del Pacífico sudamericano y de $2,22 \text{ mm} \pm 0,27$ al año a lo largo de la costa del Pacífico

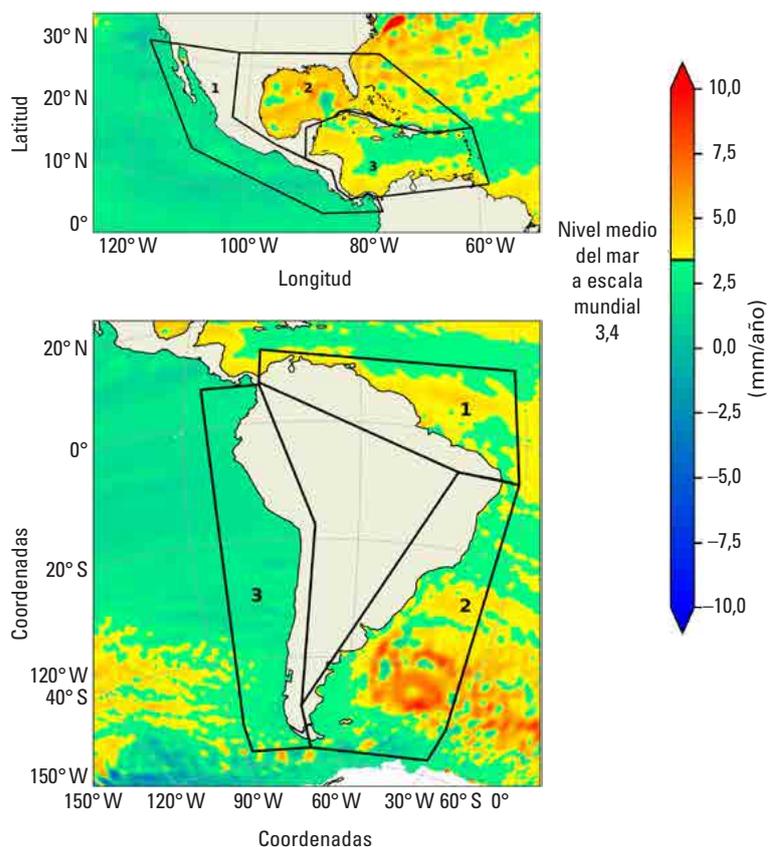


Figura 8. Tendencias del nivel del mar, a partir de datos de altimetría por satélite, en las subregiones de México, América Central, el Caribe (arriba) y América del Sur (abajo) durante el período comprendido entre enero de 1993 y mayo de 2023. El cambio de color del verde al amarillo corresponde a la tendencia media mundial promediada de $3,4 \text{ mm}$ al año. Los recuadros numerados representan las zonas correspondientes a las tasas promediadas por área de cambio del nivel del mar que se indican en el cuadro 2.

Fuente: *Servicio de Cambio Climático de Copernicus.*

de México y América Central, esto es, inferiores a la media mundial. A lo largo de la costa atlántica de América del Sur, al sur del ecuador, la tasa de cambio desde enero de 1993 hasta julio de 2023, de $3,96 \text{ mm} \pm 0,06 \text{ mm}$ al año, fue superior a la media mundial. También se observó una tasa comparable en el Atlántico norte subtropical y el golfo de México ($4,23 \text{ mm} \pm 0,12 \text{ mm}$ al año). En el Atlántico norte tropical, alrededor de América Central y en el sur del Caribe, la tasa durante ese período fue de $3,56 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$ al año —véanse la figura 8 (arriba) y el cuadro 2—.

Cuadro 2. Tasa promediada por área de cambio del nivel del mar, entre enero de 1993 y mayo de 2023, a partir de datos de altimetría por satélite. Las zonas se determinan en la figura 8.

<i>Subregión</i>	<i>Número de zona (véase la figura 8)</i>	<i>Área</i>	<i>Tendencias de la tasa de aumento del nivel del mar (en mm al año)</i>
México, América Central y el Caribe	1	Costa pacífica de América Central	$2,22 + 0,27$
	2	Atlántico norte subtropical y golfo de México	$4,23 + 0,12$
	3	Atlántico norte tropical	$3,56 + 0,10$
América del Sur	1	Atlántico norte tropical de América del Sur	$3,68 + 0,08$
	2	Atlántico meridional	$3,96 + 0,06$
	3	Costa pacífica de América del Sur	$2,43 + 0,12$



Guna Yala, un archipiélago de más de 300 islas frente a la costa noreste de Panamá en el que vive el pueblo Guna, una comunidad indígena. Las islas son muy vulnerables a los efectos del cambio climático, en especial a la subida del nivel del mar. *Autoría:* Silvia Markli (Estados Unidos de América).

Fenómenos extremos

En el Sexto Informe de Evaluación del Grupo de Trabajo I del IPCC¹² se afirma que el calentamiento global está alterando la intensidad y frecuencia de muchos fenómenos meteorológicos extremos, lo que a su vez provoca o agrava otros fenómenos de efectos devastadores, como inundaciones, deslizamientos de tierra, incendios forestales y aludes. Los riesgos e impactos socioeconómicos más amplios asociados a tales fenómenos se describen en la sección “[Efectos y riesgos climatológicos](#)”. El informe señala asimismo que las tendencias observadas en América Central y del Sur indican un *probable* aumento de la intensidad y frecuencia de los episodios de calor extremo y una *probable* disminución de la intensidad y frecuencia de los fenómenos de frío extremo, así como un incremento de las precipitaciones medias e intensas en el sureste de América del Sur. En las secciones siguientes solamente se señalan los fenómenos meteorológicos y climáticos más extremos de 2023; haga clic [aquí](#) para acceder a un mapa interactivo en línea que recoge al detalle todos los fenómenos extremos de los que se tiene constancia.

CICLONES TROPICALES

La temporada de huracanes en el Atlántico de 2023 registró un número de tormentas superior a la media, tras producirse 20 con nombre (frente a un promedio de 14 durante el período 1991-2020)¹³. El Niño generalmente tiende a reducir la actividad de los huracanes en la cuenca del Atlántico debido a la mayor cizalladura vertical del viento, principalmente en la parte occidental de la región de desarrollo principal, donde se forman la mayoría de las tormentas tropicales. Sin embargo, la situación fue distinta en 2023 debido a diversas condiciones relacionadas entre sí, como las TSM anormalmente cálidas en el Atlántico tropical y subtropical y el golfo de México¹⁴. Algunas tormentas tocaron tierra en la región de América Latina y el Caribe (cuadro 3), entre ellas dos tormentas tropicales y dos huracanes de primer orden.

En el Pacífico oriental, la temporada de huracanes fue un poco más activa de lo normal, con 17 tormentas con nombre (frente a un promedio de 15 durante el período 1991-2020)¹⁵. Seis de esas

Cuadro 3. Resumen de la temporada de huracanes de 2023 en las cuencas del Atlántico y del Pacífico oriental. En el cuadro solamente figuran las tormentas tropicales, huracanes y huracanes de primer orden que provocaron un mayor impacto al tocar tierra en América Latina y el Caribe (por orden cronológico). Algunos de estos fenómenos también tuvieron un efecto considerable fuera de la región.

<i>Huracán o tormenta tropical</i>	<i>Período</i>	<i>Zonas afectadas</i>
Tormenta tropical Bret	19 a 24 de junio	Barbados, Dominica, San Vicente y las Granadinas y Santa Lucía
Huracán Hilary (de primer orden)	16 a 21 de agosto	Baja California (México)
Huracán Franklin (de primer orden)	20 de agosto a 1 de septiembre	República Dominicana y otras partes de La Española y demás Antillas Mayores, así como las Bermudas
Huracán Idalia (de primer orden)	26 a 31 de agosto	Península de Yucatán (México), Islas Caimán y oeste de Cuba
Tormenta tropical Philippe	23 de septiembre a 6 de octubre	Barbuda
Huracán Lidia (de primer orden)	3 a 11 de octubre	Jalisco (México)
Huracán Norma (de primer orden)	17 a 23 de octubre	Sur de Baja California (México)
Huracán Otis (de primer orden)	22 a 25 de octubre	Acapulco (México)

Fuente: Datos del Centro Nacional de Huracanes de la NOAA: https://www.nhc.noaa.gov/tafb_latest/tws_atl_latest.gif y https://www.nhc.noaa.gov/tafb_latest/tws_pac_latest.gif (fuentes consultadas el 11 de enero de 2024).

tormentas llegaron a México, concretamente cuatro huracanes de primer orden (Hilary, Norma, Lidia y Otis), un huracán (Beatriz) y una tormenta tropical (Max). Los huracanes Lidia y Otis se intensificaron rápidamente horas antes de tocar tierra.

Otis fue el huracán más potente en tocar tierra de la costa occidental de México, y Lidia, el cuarto. Este último tocó tierra el 10 de octubre en el estado de Jalisco, con vientos sostenidos de 220 km/h (120 nudos). A las 12.00 UTC del 24 de octubre, Otis alcanzó la intensidad de huracán y en 15 horas se intensificó hasta ascender a sistema de categoría 5. Otis tocó tierra el 25 de octubre, cerca de Acapulco (México), con vientos máximos sostenidos de 260 km/h (140 nudos). Fue la primera vez desde que existen datos (desde que el Centro Nacional de Huracanes se hizo cargo de los pronósticos operativos de la cuenca en 1988) que en el Pacífico oriental tocaba tierra un huracán de esa categoría¹⁶. A su paso, este huracán dejó al menos 48 víctimas mortales y causó daños estimados en 12 000 millones de dólares¹⁷. En la ciudad de Acapulco, que depende en gran medida del turismo, Otis dañó el 80 % de la infraestructura hotelera y el 96 % del resto de establecimientos (figura 9)¹⁸.

El huracán Idalia azotó Cuba el 28 de agosto, con vientos de fuerza de tormenta tropical, lo que ocasionó daños en las plantaciones agrícolas. Este huracán cruzó el golfo de México y tocó tierra cerca de Keaton Beach (Florida), alrededor de las 11.45 UTC del 29 de agosto, lo que produjo consecuencias apreciables en determinadas zonas del sureste de los Estados Unidos¹⁹.

La tormenta tropical Franklin (convertida posteriormente en huracán de primer orden) tocó suelo de la República Dominicana el 23 de agosto, provocando inundaciones y aludes de lodo en la isla de La Española. Las lluvias en Santo Domingo superaron los 330 mm. La tormenta dañó al menos 749 viviendas del país. Dos personas murieron y otra resultó desaparecida. Al día siguiente, más de 1,6 millones de personas se habían quedado sin abastecimiento de agua.

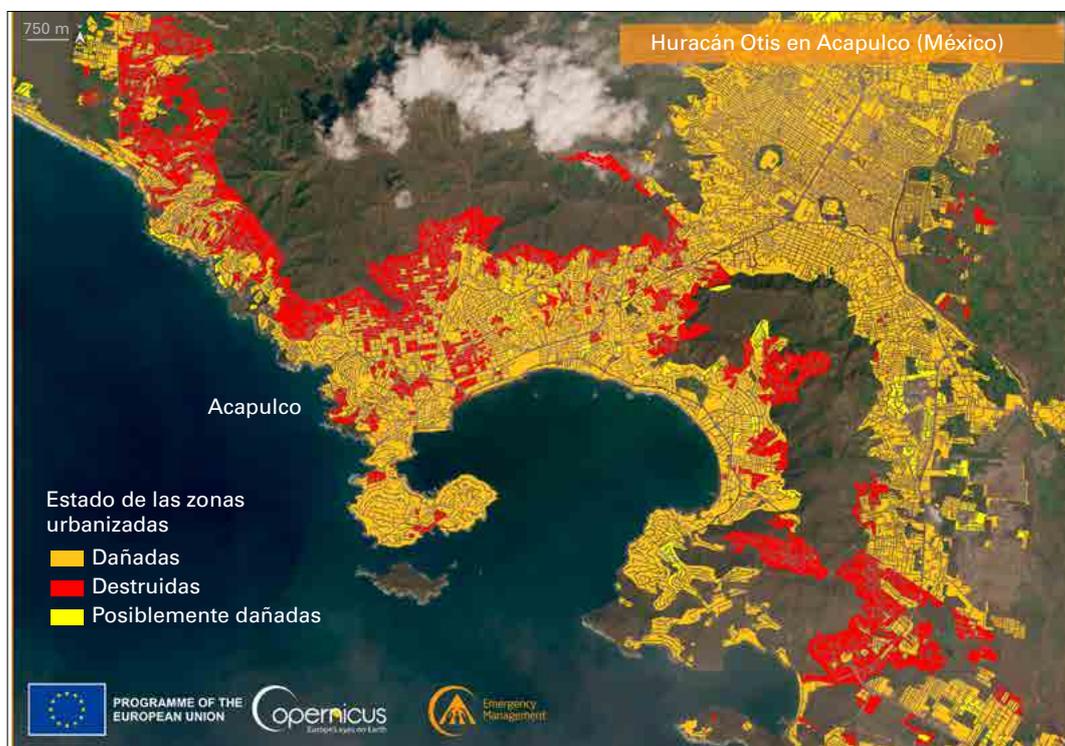


Figura 9. Edificios dañados o destruidos por el huracán Otis, el 25 de octubre de 2023, en Acapulco (México): situación a las 17.13 UTC del 26 de octubre.

Fuente: Unión Europea, Cartografía Rápida del Servicio de Gestión de Emergencias de Copernicus, código de activación #EMSR70

PRECIPITACIONES INTENSAS, CRECIDAS Y DESLIZAMIENTOS DE TIERRA

En 2023 se registraron precipitaciones intensas y, a raíz de ellas, episodios de inundaciones y deslizamientos de tierra en América Latina y el Caribe. El fenómeno de El Niño en la región suele asociarse a una precipitación por encima de lo normal en el sur del Brasil, el sur de la Argentina, el centro de Chile, el este del Estado Plurinacional de Bolivia y a lo largo de la costa del Perú y el Ecuador.

Las inundaciones sufridas el 25 de septiembre a causa de las crecidas repentinas de un arroyo en Atlán de Navarro, en el estado mexicano de Jalisco, provocaron ocho víctimas mortales. Otro fenómeno reseñable, ocurrido el 3 de noviembre, fue el desbordamiento de los ríos Aguadulcita y Tancochapa en Veracruz debido a un cúmulo de precipitaciones sin precedentes (400 mm en el municipio de San José del Carmen, en Veracruz, el 1 de noviembre), acompañadas de vientos fuertes²⁰.

Tras atravesar el Caribe, una perturbación tropical trajo el 17 de noviembre lluvias torrenciales a Jamaica, Haití y la República Dominicana, donde al menos perecieron 21 personas. El 18 de noviembre se registró en el sector de Arroyo Hondo Viejo (República Dominicana) una pluviosidad de 431 mm, nunca antes registrada en el país. También se observaron cantidades comparables en el barrio de Renacimiento en la ciudad de Santo Domingo (426 mm) y en el municipio de Paraíso en la provincia de Barahona (394,7 mm)²¹.

En el centro de Chile se registraron, del 18 al 23 de agosto, totales de precipitación significativos. En la estación General Freire, en Curicó (región de Maule), se contabilizaron 150,2 mm en 24 horas, la mayor cantidad jamás registrada desde 1950.

En el Brasil, en la costa del estado de São Paulo, al menos 65 personas perdieron la vida tras provocar una lluvia torrencial crecidas y deslizamientos de tierra en São Sebastião; durante los días 18 y 19 de febrero cayeron en el municipio 683 mm de lluvia en 15 horas (figura 10).

En el estado de Acre, en la Amazonia brasileña, las precipitaciones intensas y el desbordamiento del río Acre provocaron el 23 de marzo inundaciones en amplias zonas de Río Blanco. La ciudad registró 124,4 mm de lluvia en 24 horas²². Ese día, el nivel del río Acre a su paso por Río Blanco pasó de 8 m a 15,8 m de altura en 24 horas (nivel de crecida de 14 m). El 27 de marzo, en el Estado Plurinacional de Bolivia, el caudal de este río subió 12,13 m por encima de su nivel normal. El Departamento de Santa Cruz notificó un aumento del nivel de los ríos Pirai y Grande desde aproximadamente el 20 de marzo.

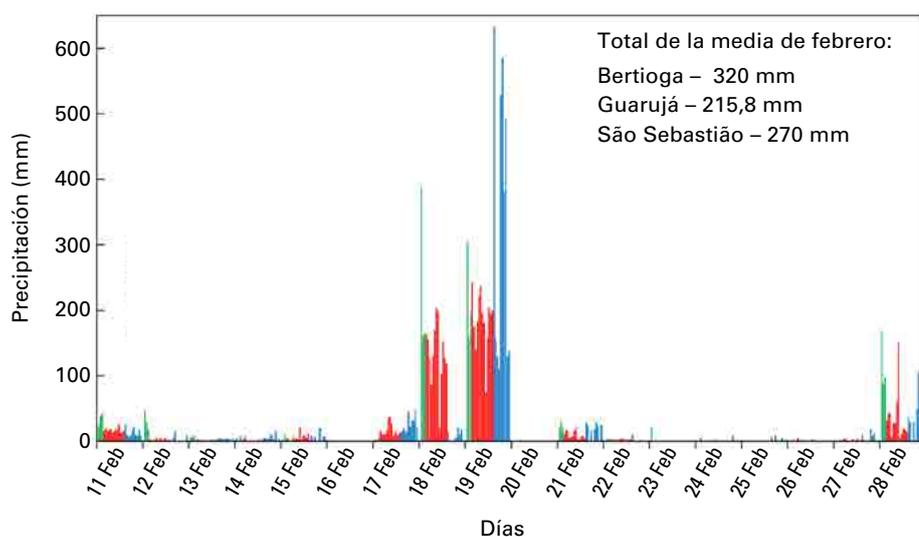


Figura 10. Variabilidad diaria de la precipitación entre el 11 y el 28 de febrero en São Sebastião (barras azules), Bertioga (barras verdes) y Guarujá (barras rojas), en el litoral septentrional del estado de São Paulo (Brasil) (cada municipio cuenta con varias estaciones, representadas por distintas barras cada día). Unidades en mm/día. En la esquina superior derecha, bajo el total de la media de febrero, se indica el promedio mensual registrado entre 2013 y 2023 en los tres lugares.

Fuente: Marengo, J. A.; Cunha, A. P.; Seluchi, M. E. et al. Heavy Rains and Hydrogeological Disasters on February 18th–19th, 2023, in the City of São Sebastião, São Paulo, Brazil: From Meteorological Causes to Early Warnings. *Natural Hazards* 2024. <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06558-5>.

En el primero de ellos dos personas perdieron la vida. En el Brasil, las precipitaciones intensas del 21 de abril provocaron inundaciones y deslizamientos de tierra en el sur de Bahía, lo que obligó a miles de personas a abandonar sus hogares. En Santa Cruz Cabrália cayeron hasta 92,9 mm de lluvia en las 24 horas previas al 22 de abril. Al día siguiente, los municipios de Belmonte y Porto Seguro registraron 216 mm y 87,9 mm de lluvia, respectivamente.

En 2023, el estado de Río Grande del Sur, en el sur del Brasil, se vio afectado por episodios de lluvias intensas. En uno de ellos, las lluvias torrenciales desencadenadas por un ciclón extratropical provocaron el 16 de junio inundaciones y deslizamientos de tierra. En total, 49 municipios del estado se vieron afectados por precipitaciones intensas y viento fuerte. En Maquiné cayeron 300 mm de lluvia en 24 horas. El 4 de septiembre, las lluvias intensas y las inundaciones causaron al menos 48 víctimas mortales, provocaron el desplazamiento de 20 978 personas y dejaron sin hogar a 4 904 habitantes. Asimismo, ocasionaron daños generalizados en el estado, donde varias estaciones registraron más de 100 mm de lluvia en 24 horas, lo que provocó una subida del nivel del río Taquari de 12 m los días 6 y 7 de septiembre²³. Las intensas lluvias siguieron cayendo en el estado a lo largo de septiembre y principios de octubre. El 10 de octubre, 136 de los 295 municipios de Santa Catalina se vieron afectados por las lluvias y crecidas, de los cuales 89 declararon el estado de emergencia.

A finales de octubre, las precipitaciones intensas en Foz do Iguaçu, en Paraná (Brasil), provocaron perturbaciones en esa localidad. La estación cercana al aeropuerto registró aproximadamente 239 mm de lluvia en tres días (del 27 al 29 de octubre)²⁴. Las cataratas del Iguazú bajaban con un caudal de 24 200 m³/s el 30 de octubre. Según la administración del Parque Nacional del Iguazú, se trata del máximo valor registrado en los últimos años. Normalmente, el caudal de las cataratas oscila entre 500 m³/s y 1 000 m³/s²⁵.

En el Perú, al menos ocho personas perdieron la vida en siete departamentos tras las fuertes lluvias e inundaciones asociadas al ciclón Yaku desde el 8 de marzo. En Cajamarquilla se observó un nuevo récord de precipitación diaria (57,4 mm) el 10 de marzo. Se registraron seis víctimas mortales en el departamento de Piura y más de 200 personas desplazadas.

En el Paraguay, las fuertes lluvias provocaron inundaciones en al menos cuatro departamentos a partir del 25 de febrero. Miles de familias se vieron afectadas por las crecidas en Concepción, donde se registraron unos 200 mm de lluvia entre el 25 y el 26 de ese mes²⁶.

En la Argentina, concretamente en el oeste de la Patagonia, los episodios de lluvia provocaron una acumulación de precipitación de entre alrededor de 100 y 800 mm durante el mes de julio. El sureste de la provincia de Buenos Aires se vio afectado por abundantes e intensas lluvias entre el 2 y el 4 de julio; la ciudad de Mar del Plata acumuló 120 mm durante todo el período. El 11 de julio, Gualaguaychú, en la provincia de Entre Ríos, registró 90 mm, batiendo así un nuevo récord de precipitaciones en 24 horas. La intensa lluvia provocó una subida del nivel del río Uruguay, y el servicio de transbordador entre el Brasil y la Argentina se suspendió tras superarse el nivel máximo de seguridad. En el puerto internacional de Porto Xavier también quedaron suspendidas las travesías entre el Brasil y la Argentina debido al aumento del caudal de ese río. Los días 16 y 17 de diciembre, la ciudad de Bahía Blanca se vio afectada por una violenta tormenta que llegó esa misma noche a Buenos Aires, provocando fuertes ráfagas de viento (de más de 150 km/h). Las ráfagas resultaron tan destructivas que cientos de árboles quedaron derribados y se produjeron apagones masivos.

SEQUIAS

La sequía afectó a varios países de la región de América Latina y el Caribe durante 2023. Los efectos de La Niña, durante el primer trimestre de 2023, y El Niño, durante el segundo semestre del año, contribuyeron a que se produjeran déficits de precipitación, temperaturas superiores a la media y olas de calor recurrentes, lo que provocó graves sequías en diversos países de América

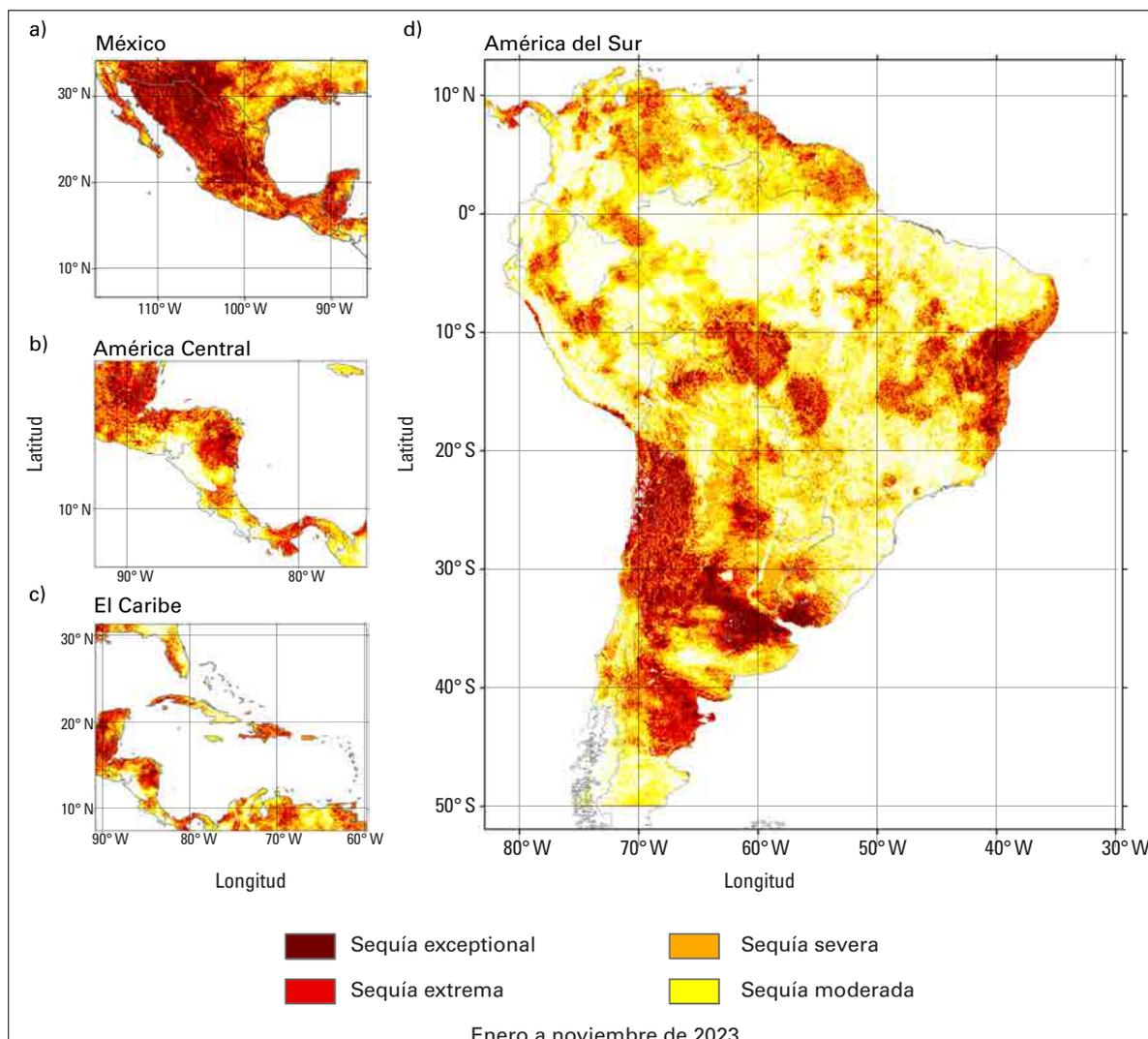


Figura 11. IDI entre enero y noviembre de 2023 en México, América Central, el Caribe y América del Sur

Fuente: Índice normalizado de precipitación (SPI), calculado a partir de la base de datos Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS) y de los datos del índice de salud de la vegetación del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Satelitales (STAR) de la NOAA. Asimismo, se tomó como referencia la siguiente publicación: Cunha, A. P. M. A.; Zeri, M.; Deusdará Leal, K. et al. Extreme Drought Events over Brazil from 2011 to 2019. *Atmosphere* **2019**, *10*(11), 642. <https://doi.org/10.3390/atmos10110642>.

Latina y el Caribe. El índice integrado de sequía (IDI), que combina un índice de sequía basado en la meteorología y un índice basado en la teledetección, se utilizó para evaluar de manera integrada las condiciones de sequía en la región. En la figura 11 se muestra la intensidad de la sequía a finales de noviembre según el IDI. Entre las zonas afectadas por sequía severa cabe citar casi todo México, el centro de Chile, el Altiplano, la parte occidental y oriental de la Amazonia, los Andes centrales y meridionales, Panamá, Nicaragua, Guatemala, El Salvador, el centro de la República Bolivariana de Venezuela y las Guyanas; entre las zonas afectadas por sequía moderada figuran Cuba, la República Dominicana y Haití. En Costa Rica se detectaron condiciones de sequía severa, según informó el Servicio Meteorológico del país.

A finales de septiembre, casi el 60 % del territorio de México, principalmente el centro y noroeste del país, se vio afectado por una sequía severa y extrema²⁷. En estados como Durango, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo se detectó, durante el segundo semestre del año, una sequía excepcional (la

máxima de las cinco categorías de intensidad de las sequías). El año más seco en México del que se tienen datos (los registros empezaron en 1941) fue 2023²⁸. A finales de septiembre, la sequía ya afectaba al 76 % del país, siendo particularmente extrema en gran parte de las zonas centro y norte. La pluviosidad en 2023 estuvo por debajo de la media en casi toda América Central. El bajo nivel de agua restringió el tráfico en el canal de Panamá desde agosto.

En la mitad norte de América del Sur, la sequía se fue generalizando cada vez más a medida que avanzaba el año. Entre junio y septiembre, las precipitaciones fueron muy inferiores al promedio en gran parte de la cuenca del Amazonas y el nivel de los ríos descendió muy por debajo de la media. Ocho estados brasileños registraron sus precipitaciones más bajas durante ese trimestre en más de 40 años, con unos totales de precipitación de aproximadamente 100 a 300 mm/mes por debajo de lo normal²⁹. Según las autoridades del Puerto de Manaos, el nivel del río Negro cayó el 26 de octubre a 12,70 m a su paso por Manaos (Brasil) (figura 12), el más bajo jamás registrado (desde que comenzaron las observaciones en 1902)³⁰.

Unido a la ausencia de precipitaciones en la región, se observaron un invierno y una primavera australes más cálidos en el suroeste de la Amazonia debido a una cúpula de aire caliente y seco. Seis olas de calor afectaron a la región entre agosto y diciembre. A finales de septiembre aparecieron miles de peces muertos flotando en la superficie del lago Piraña, en las proximidades de Manaos. En el lago Tefé, a 500 km al oeste de esa localidad, se encontraron a finales de septiembre los cadáveres de más de 150 *botos cor-de-rosa* (una especie de delfín del Amazonas), que posiblemente habían perecido debido al calor excesivo, habida cuenta de que la temperatura del agua había alcanzado el día 28 de ese mes un máximo histórico de 39,1 °C. Otros de los principales ríos de la Amazonia, como el Solimões, el Purus, el Acre y el Blanco, sufrieron un descenso extremo de su nivel en algunas regiones y se secaron por completo en otras. El nivel del río Madeira en Porto Velho

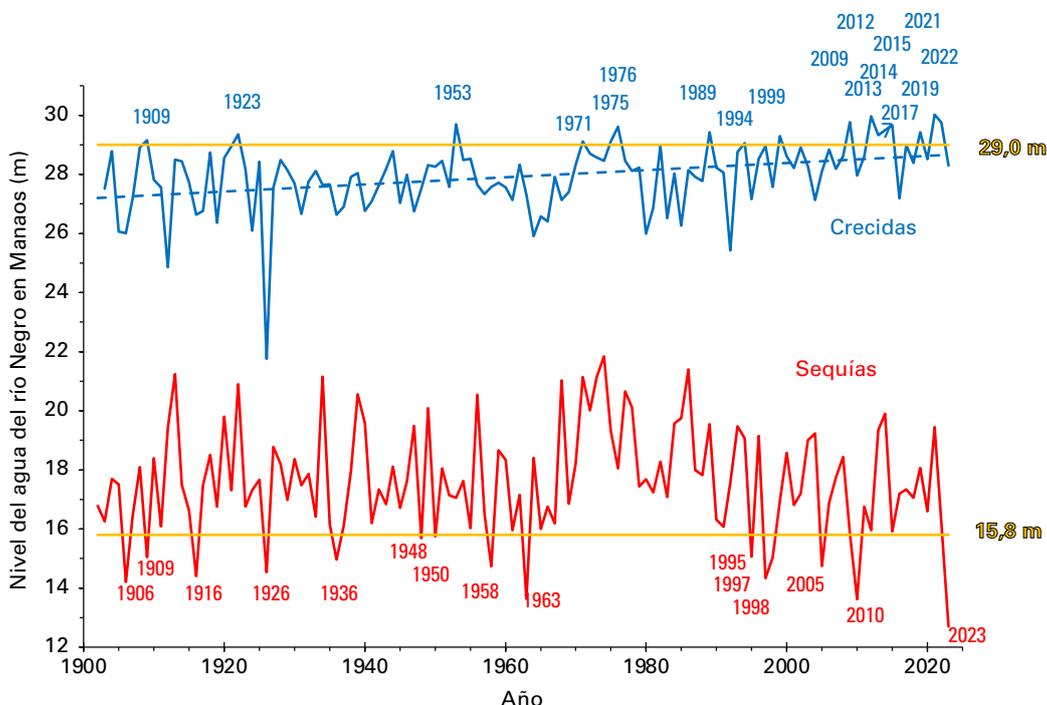


Figura 12. Niveles máximos (líneas azules) y mínimos (líneas rojas) del río Negro en el Puerto de Manaos, desde 1902 hasta noviembre de 2023. Los números en azul y rojo indican cuándo se batieron récords de crecidas y sequía, respectivamente. Las líneas naranjas representan los umbrales superior (29 m) e inferior (15,8 m) para definir las crecidas y las sequías, respectivamente. Los valores se expresan en metros.

Fuente: J. Schongart, *Instituto Nacional de Investigaciones en el Amazonas* (INPA), Brasil.

(Brasil) fue el más bajo observado en 56 años, desde que empezaran a efectuarse mediciones (15 m el 15 de octubre)³¹. En la Amazonia peruana, el caudal y el nivel registrados en los ríos Amazonas, Marañón, Huallaga y Ucayalí pasaron de normales a muy inferiores a lo normal. En octubre, el caudal del río Huallaga en Tingo María (Perú) era un 45 % inferior a lo normal³². En el Estado Plurinacional de Bolivia, el nivel de los ríos Mamoré, Guaporé y Madeira permaneció muy bajo debido al déficit de precipitaciones entre julio de 2022 y junio de 2023³³.

En el norte y centro del altiplano boliviano, la sequía extrema que había comenzado entre agosto y septiembre de 2022 alcanzó su máxima intensidad en enero de 2023, lo que redujo en más de la mitad el rendimiento de la papa y de otros cultivos andinos, causando fuertes pérdidas a muchos miles de agricultores. Según el Servicio Meteorológico del Estado Plurinacional de Bolivia, la falta de agua en el país ha afectado a más de 487 000 familias. La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Oruro, Chuquisaca, Potosí y Tarija fueron los departamentos más afectados. En septiembre, la sequía en las regiones del Altiplano y Los Valles ya había acelerado el deshielo de varios glaciares andinos, lo que desencadenó una crisis hídrica en el país³⁴.

En el Perú, la sequía prevaleció en las zonas norte y sur de la región andina. El lago Titicaca registró un nivel muy bajo entre enero y abril (132 cm por debajo de la media), inferior al del período seco histórico 1982/1983. El caudal se mantuvo excepcionalmente bajo hasta octubre, tanto en el Perú como en el Estado Plurinacional de Bolivia y, posteriormente, se recuperó ligeramente. Debido a la influencia de El Niño, la región de Puno ha sufrido las condiciones más secas de los últimos 60 años. La sequía ha afectado a la población, los cultivos, la cosecha y la economía regional. La falta de agua comenzó en 2022, pero se intensificó aún más con El Niño. Se estima que el déficit hídrico en Puno ha generado pérdidas del 80 % en la producción de papa y batata, y del 90 % en la de cereales andinos³⁵.

La sequía prolongada continuó en la región subtropical de América del Sur. Durante el primer semestre del año, los efectos de La Niña seguían siendo visibles; los efectos en cadena de la falta de agua en la cuenca de La Plata afectaron sobre todo al Uruguay, el norte de la Argentina y el sur del Brasil. Entre enero y agosto, las precipitaciones se situaron entre el 20 % y el 50 % por debajo de la media en gran parte del norte y centro de la Argentina, y algunas regiones experimentaron su cuarto año consecutivo de precipitaciones muy por debajo de la media. En la Argentina se produjeron cuantiosas pérdidas en las cosechas, con una producción de trigo durante el bienio 2022/2023 más de un 30 % inferior a la media quinquenal. En el Uruguay, el verano de 2023 fue el más seco de los últimos 42 años de que se tiene constancia. Los depósitos de agua alcanzaron niveles sumamente bajos, lo que afectó a la calidad del agua potable de más del 60 % de la población, en particular en los principales núcleos urbanos como Montevideo. A principios de junio, el Gobierno del Uruguay declaró el estado de emergencia hídrica, y eximió de impuestos el consumo de agua embotellada y ordenó la construcción de un nuevo embalse³⁶. Estas condiciones amenazaban la economía y los ecosistemas de América del Sur³⁷. Hasta mediados de octubre, en las principales zonas productoras de alimentos del este de la Argentina y el sur del Brasil, las precipitaciones mejoraron las condiciones, pero no terminaron por completo con la sequía en esa área³⁸.

En Chile, la sequía prolongada se vio parcialmente frenada por dos episodios de precipitaciones intensas en junio y agosto de 2023. Algunos sistemas frontales alcanzaron el sur de Chile. Sin embargo, la región central recibió precipitaciones en cantidad inferior a la media. El centro de Chile viene experimentando unas condiciones cálidas y secas desde hace al menos un decenio, aunque los eventos de 2023 son un buen recordatorio de la variabilidad del clima: pueden producirse fuertes lluvias incluso durante una sequía prolongada, pero no ser suficientes para acabar con ella³⁹.

A lo largo de los doce meses se observaron condiciones entre normales y por debajo de lo normal en todo el Caribe oriental (según el SPI, de enero a diciembre de 2023). En Dominica y Santa Cruz predominaron unas condiciones de sequía moderada y en Guadalupe, Antigua y San Cristóbal, de sequía entre severa y extrema. En el sur de Puerto Rico la sequía fue severa. En Cuba, concretamente en las regiones del centro oeste, se observaron condiciones extremadamente secas a lo largo de los 12 meses⁴⁰.

OLAS DE CALOR E INCENDIOS FORESTALES

A lo largo del año se registraron numerosos episodios de calor extremo en América del Sur, lo que tuvo consecuencias para la salud —como el exceso de mortalidad— y agravó las condiciones de sequía y los incendios forestales.

La ola de calor que sobrevino en la Argentina desde el 28 de febrero hasta el 20 de marzo fue un fenómeno de calor extremo excepcionalmente tardío, que afectó principalmente al centro del país, así como a zonas del norte y del litoral. La ola de calor fue la más extensa jamás vivida en la Argentina desde la que se había producido en 2013, ya que no solo afectó a Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, sino también a las provincias septentrionales, provocando temperaturas sin precedentes en múltiples lugares. Las elevadas temperaturas fueron inusuales para marzo, un mes en el que suelen bajar debido al inicio del otoño austral. En Chile, los incendios forestales en las regiones del Biobío, Ñuble y La Araucanía se consideraron los peores en años. El Gobierno declaró el estado de emergencia en las zonas afectadas con el fin de ayudar a acelerar las actividades de socorro⁴¹.

Numerosas e intensas olas de calor afectaron al centro de América del Sur a finales del invierno austral y en primavera, de agosto a diciembre. Durante la segunda quincena de agosto, las temperaturas en determinadas zonas del Brasil superaron los 41 °C, ya que Sudamérica se veía afectada por un calor abrasador en pleno invierno, con temperaturas máximas casi sin precedentes. En Cuiabá, en el centro oeste del Brasil, la temperatura alcanzó los 41,8 °C el 20 de agosto. La ola de calor también afectó a Río de Janeiro y São Paulo, las dos ciudades más pobladas del Brasil. En Río de Janeiro, la temperatura alcanzó los 38,7 °C el 22 de agosto⁴². Asimismo, en muchos lugares de la Argentina se registraron máximas de entre 30 °C y 35 °C. La temperatura en Buenos Aires batió el récord diario a comienzos de agosto, con 30,1 °C, lo que suponía más de 9 °C por encima del que se había registrado anteriormente⁴³.

Los países como el Brasil, el Perú, el Estado Plurinacional de Bolivia, el Paraguay y la Argentina registraron sus temperaturas más altas del mes de septiembre. La causa fue la existencia de una cúpula de calor, que se produce cuando las altas presiones se mantienen en el mismo lugar, atrapando el aire caliente y seco, durante un período prolongado. En la Guayana Francesa y el Brasil se observaron temperaturas máximas sin precedentes el 25 de septiembre (38,8 °C en San Lorenzo



Incendio forestal en la Amazonia.

Autoría: SPmemory (iStock).

y 38,6 °C en Belo Horizonte, respectivamente). La ola de calor se extendió por la mayoría de la región central del Brasil, incluida la Amazonia occidental, donde las temperaturas más altas junto con las condiciones secas contribuyeron a que se produjera una de las peores sequías primaverales y a que los ríos registraran algunos de sus niveles más bajos en lo que iba de siglo (véase la sección “[Sequías](#)”). En el Perú, la temperatura en Tingo de Ponaza alcanzó los 41,4 °C el 27 de septiembre. La ola de calor también se dejó sentir en Bolivia, que el 25 de septiembre registró en Magdalena 40,3 °C, la temperatura más alta de todos los tiempos en un mes de septiembre en el país. En la Argentina, las temperaturas alcanzaron el 16 de octubre los 45 °C en Las Lomitas, 43,8 °C en Resistencia, 43,2 °C en Corrientes y 44,1 °C en Formosa, más de 10 °C por encima del valor mensual normal del período 1991-2020 de 29 °C.

En el oeste del Paraguay, entre el 7 y el 13 de noviembre, la temperatura alcanzó los 44,5 °C en Mariscal Estigarribia y 42 °C en Puerto Casado, siendo la media mensual máxima de 35,1 °C y 33,4 °C, respectivamente⁴⁴. La ola de calor también afectó a casi la totalidad del Brasil, excepto la región sur, con temperaturas sin precedentes en todo el país. Unas 120 estaciones registraron sus mayores temperaturas el 12 de noviembre. El récord de temperatura máxima se batió en Río de Janeiro, que registró 40,4 °C, seguida de Cuiabá (39,6 °C) y Teresina (38,9 °C). São Paulo alcanzó el 12 de noviembre la máxima más alta de los últimos nueve años (37,1 °C). Según el Servicio Meteorológico del Brasil (INMET), Porto Murinho registró una temperatura máxima de 42,3 °C el 11 de noviembre, y los 44,8 °C alcanzados en Araçuaí, en el estado de Minas Gerais, el 19 de noviembre fueron la temperatura más alta jamás registrada en el país.

Las regiones afectadas por el calor en el Paraguay, el Brasil y el Estado Plurinacional de Bolivia quedaron arrasadas por grandes incendios forestales⁴⁵. En octubre en la Amazonia se contabilizaron 22 061 focos de incendio —la peor cifra registrada ese mes desde 2008⁴⁶—, lo que provocó una intensa humareda que afectó a toda la población de Manaus (de más de 2 millones de personas)⁴⁷.

El verano boreal de 2023 fue inusual a causa del calor extremo en México. En muchas estaciones se alcanzaron temperaturas superiores a los 45 °C, registrándose la más alta (51,4 °C) el 29 de agosto en Mexicali, en el estado de Baja California⁴⁸. Según la Secretaría de Salud, el número de casos en los que el calor extremo afectó a la salud en 2023 se duplicó con respecto a los de 2022. Del 19 de marzo al 7 de octubre se produjeron, debido al calor extremo, 4 306 casos de golpes de calor, deshidratación y quemaduras, e incluso 421 defunciones⁴⁹. Dieciséis fueron los estados más afectados, entre ellos Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz y Sonora.

OLAS DE FRÍO Y NIEVE

En la Argentina, una masa de aire de origen polar provocó un frío intenso en el país desde mediados de julio. La mañana del día 17 de ese mes, la temperatura alcanzó los -22,5 °C en Perito Moreno, en el sur de la Patagonia. Del 19 al 22 de agosto, las fuertes nevadas en los Andes centrales dejaron una acumulación de nieve de entre 3 m y 5 m en el sur de la provincia de Mendoza. En la ciudad más cercana, Malargüe, se batió un récord histórico, al registrarse una nevada de 60 cm.

El 18 de junio, una ola de nieve, hielo y lluvia intensa afectó a Santa Cruz, la zona agrícola más importante del Estado Plurinacional de Bolivia, causando daños generalizados en los cultivos y la muerte de cabezas de ganado. El frente frío se extendió más allá de ese departamento, con temperaturas sin precedentes de -9 °C en el norte del país. Cabe destacar que las temperaturas también se desplomaron en el departamento vinícola sureño de Tarija, esencial para la industria vitivinícola del país⁵⁰.

Efectos y riesgos climatológicos

Los efectos del clima en la región de América Latina y el Caribe se asocian no solo a fenómenos peligrosos, sino también a un complejo escenario de mayor exposición y vulnerabilidad⁵¹. La presencia de El Niño durante el segundo semestre de 2023 contribuyó a agravar los efectos del clima (véase también la sección “[Fenómenos extremos](#)”). Al igual que en años anteriores, a esa compleja situación se añaden los elevados y crecientes precios de los alimentos, el aumento de la pobreza a raíz de la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19), los altos niveles de desigualdad de ingresos y los niveles cada vez más altos de hambre, inseguridad alimentaria y obesidad^{52 y 53}.

DAÑOS Y POBLACIÓN AFECTADA

La presente sección complementa la relativa a los [fenómenos extremos](#). Según la información de la Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT del Centro de Investigación de la Epidemiología de los Desastres (CRED)⁵⁴, en 2023 se avisó de 67 peligros meteorológicos, hidrológicos y climáticos en la región de América Latina y el Caribe. De ellos, el 77 % correspondió a fenómenos relacionados con tormentas y crecidas y representó el 69 % de las 909 víctimas mortales documentadas en la base de datos (figura 13). Los daños económicos estimados en 21 000 millones de dólares notificados a EM-DAT se debieron principalmente a las tormentas (66 %) (incluidos los daños por valor de 12 000 millones de dólares asociados al huracán Otis), las crecidas (16 %) y la sequía (14 %). Es probable que la cuantía real de los daños ocasionados por los impactos de fenómenos extremos sea mayor debido a la infranotificación de datos y a que no se dispone de información sobre los impactos con respecto a algunos países.

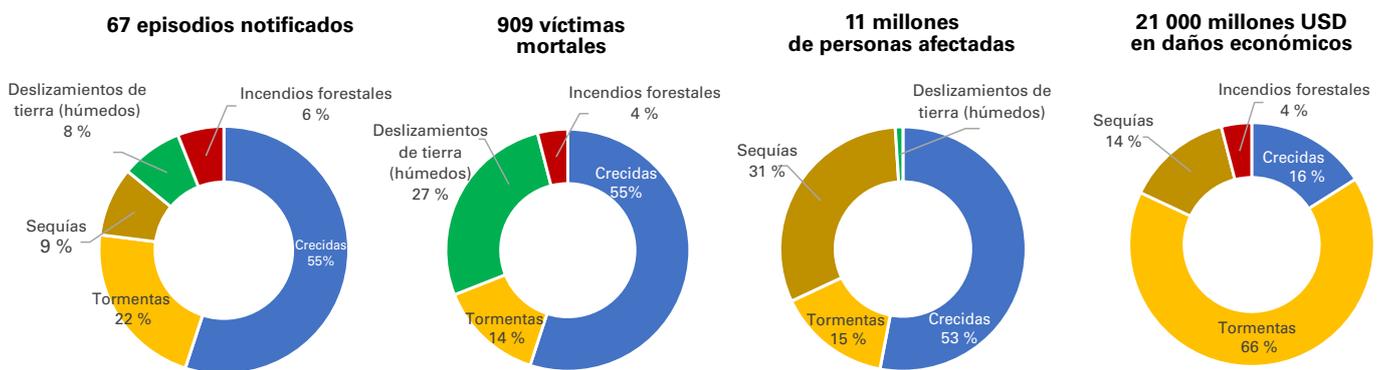


Figura 13. Desastres relacionados con el tiempo, el clima y el agua en América Latina y el Caribe en 2023.

Nota: Puede que no consten las cifras relativas a los efectos de algunos desastres al no disponerse de los datos correspondientes.

Fuente: Base de datos EM-DAT del CRED, consultada el 21 de febrero de 2024.

AGRICULTURA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Los desastres y el cambio climático, sumados a las perturbaciones socioeconómicas, son los principales factores de inseguridad alimentaria aguda en la región⁵⁵; tal es así que en 2023 se alertó de que 13,8 millones de personas se encontraban en situación de crisis alimentaria aguda, esto es, la fase 3 o superior de la Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF), especialmente en América Central y el Caribe⁵⁶. Los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos provocados por el cambio climático afectan a todos los pilares de la seguridad alimentaria (disponibilidad, acceso, uso y estabilidad)⁵⁷. Los efectos sobre la producción agrícola reducen la disponibilidad de alimentos y los ingresos, lo que restringe el acceso a los alimentos y provoca la falta de diversidad alimentaria. Hoy en día, los desastres que se producen en América Latina y el Caribe suponen unas pérdidas calóricas mayores que en otras regiones⁵⁸. Por último, ante tales perturbaciones, los consumidores pueden recurrir al almacenamiento excesivo de existencias, lo

que desestabilizaría los mercados alimentarios. Por esta razón, el impacto en la agricultura sigue afectando a la seguridad alimentaria y nutricional (SAN), tal como se constató en la República Bolivariana de Venezuela y Colombia en 2023. En otros países de la región, como Haití, los problemas de violencia y gobernanza, sumados a los efectos de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, son factores acumulativos que generan crisis alimentarias y las agravan.

El cambio climático intensifica los efectos de los fenómenos meteorológicos, como las inundaciones, las tormentas, las sequías y las temperaturas extremas, lo que repercute significativamente en la agricultura⁵⁹ y afecta en mayor medida a las pequeñas y medianas explotaciones, a las mujeres y a las comunidades indígenas⁶⁰. El episodio de El Niño durante el segundo semestre de 2023 contribuyó a que se produjeran sequías prolongadas en el Corredor Seco Centroamericano y el norte de América del Sur, así como intensas lluvias e inundaciones a lo largo de las costas del Ecuador y el Perú, lo que tuvo consecuencias negativas para la agricultura. Sus efectos agravaron la inseguridad alimentaria, especialmente en las comunidades cuya subsistencia dependía de la agricultura, y probablemente se dejarán sentir en 2024 y años posteriores⁶¹.

De acuerdo con el Observatorio de los Cultivos de la Iniciativa de Vigilancia de la Agricultura Mundial del Grupo de Observaciones de la Tierra (GEOGLAM), las condiciones de los cultivos en las principales zonas de producción se evalúan tomando en consideración todo un abanico de contribuciones, que incluyen datos de teledetección, observaciones en tierra, informes sobre el terreno y aportaciones de expertos nacionales y regionales. En la figura 14 se señalan las regiones que no gozaban de condiciones favorables, con un símbolo que representa el cultivo o los cultivos afectados. A finales de octubre, las condiciones del trigo, el maíz, el arroz y la soja seguían siendo desiguales. Las perspectivas del maíz mejoraron en algunos lugares del hemisferio norte a medida que finalizaba la recolección de las cosechas, mientras que la creciente sequía en la Argentina afectaba a la siembra⁶².

Los últimos datos disponibles indican que, en 2023, la producción sin precedentes de maíz en el Brasil compensó las cosechas inferiores a la media debido a los períodos de sequía prolongados en el resto de América del Sur, especialmente en la Argentina, donde se esperaba que la falta de humedad provocara un descenso del 15 % en la producción de cereales con respecto a la media quinquenal.

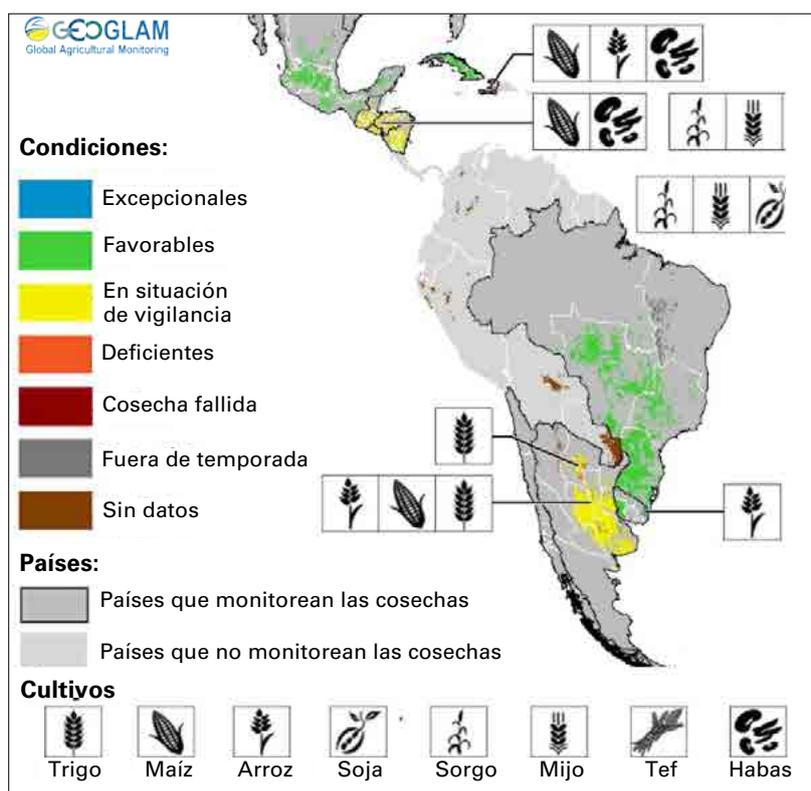


Figura 14. Mapa de síntesis, basado en el informe *Crop Monitor for AMIS* (La vigilancia de cultivos mediante el Sistema de Información sobre los Mercados Agrícolas), para indicar las condiciones de los cultivos a fecha de 28 de octubre de 2023.

Fuente: https://static1.squarespace.com/static/636c12f7f9c2561de642a866/t/65677cc181d9f979640493cb/1701280965248/AMIS_CropMonitor_202311.pdf.

En el Brasil, tanto el exceso de lluvia como la sequía asociados al episodio de El Niño retrasaron la siembra de soja. El aumento de las precipitaciones en el sur del Brasil debería contribuir a la recuperación de los niveles de productividad de la campaña de soja 2023/2024 y, por consiguiente, evitar asimismo mayores pérdidas de maíz de segunda cosecha. La producción de trigo en el estado de Paraná cayó en 889 000 toneladas métricas con respecto a la potencial, y se prevén unas pérdidas del 30 % en la cosecha de trigo, mientras que las autoridades del estado de Río Grande del Sur alertaron de que la siembra de soja sufría retraso. Entre el 14 y el 20 de noviembre, el exceso de humedad en el suelo impidió completar la siembra de soja en el suroeste de Paraná. Los efectos del clima, favorecidos por los episodios de La Niña durante la cosecha de 2022/2023 y de El Niño durante el ciclo siguiente, causaron pérdidas agrícolas en el estado de Paraná por valor de 550 millones de dólares. En el estado de Santa Catalina ya se estiman unas pérdidas en el sector agrícola que ascienden a los 500 millones. La cantidad y la calidad de la producción se vieron reducidas significativamente al final del ciclo de cultivos del invierno austral (trigo, cebada y avena)⁶³. A consecuencia del temporal de agua, granizo y fuertes vientos que azotó Río Grande del Sur, se produjeron pérdidas en el ámbito de las infraestructuras, la producción primaria, la ganadería y los pastos en 198 municipios, de los cuales en 115 se declaró el estado de emergencia. Los principales cultivos de cereales afectados fueron el trigo, la soja, el maíz, el ensilado de maíz y el arroz. Las pérdidas en los lugares de producción abarcaron una superficie de 120 600 hectáreas y se estimaron en más de 186 000 toneladas métricas.

El Ecuador experimentó un aumento de las precipitaciones asociado a El Niño costero, que afectó a los principales ciclos agrícolas⁶⁴. Los agricultores de los estados de Guárico y Apure, en la República Bolivariana de Venezuela, se enfrentan a una posible crisis alimentaria hasta mayo de 2024, debido a que los períodos de sequía asociados con El Niño y la escasez de agua se han intensificado⁶⁵. El Uruguay padeció una grave sequía hasta mediados de 2023, que afectó a los cultivos, las cosechas y la producción láctea⁶⁶. En la Argentina, las graves inundaciones afectaron a 5 millones de cabezas de ganado⁶⁷.

El episodio de El Niño (aumento de la temperatura del mar) también repercutió en la pesca⁶⁸, al reducir en un 30 %⁶⁹ la captura de atún en el Ecuador y afectar significativamente a la pesca de anchoveta en el Perú, ambos recursos pesqueros considerados fundamentales en términos de volumen⁷⁰. En Colombia se estima que 8 millones de personas podrían ver reducida su SAN debido a El Niño⁷¹.

En México, la llegada tardía de la estación de lluvias, sumada al progresivo aumento de la sequía extrema en la gran mayoría del territorio, afectó a la agricultura de secano. Durante el ciclo agrícola primavera-verano boreal se registró un rendimiento de los granos básicos de casi el 60 %⁷². El huracán Otis agravó aún más alguno de los efectos⁷³.

En general, la cosecha de la campaña principal de cereales ("la primera") finalizó en su mayor parte en septiembre, en condiciones poco favorables para América Central y el Caribe. En América Central, el déficit de precipitación y las altas temperaturas asociados a El Niño retrasaron la llegada de temporales y afectaron al cultivo de cereales básicos⁷⁴. En Guatemala, estas perturbaciones afectaron a las campañas agrícolas⁷⁵. En El Salvador, Honduras y Nicaragua se preveía que el retraso en la cosecha a finales de año reduciría los ingresos de los hogares que se autoabastecían y la producción comercial en al menos un 25 %⁷⁶. Según se informa, en diciembre de 2023, las pérdidas acumuladas seguían dificultando la producción del frijol en toda Nicaragua y Guatemala⁷⁷.

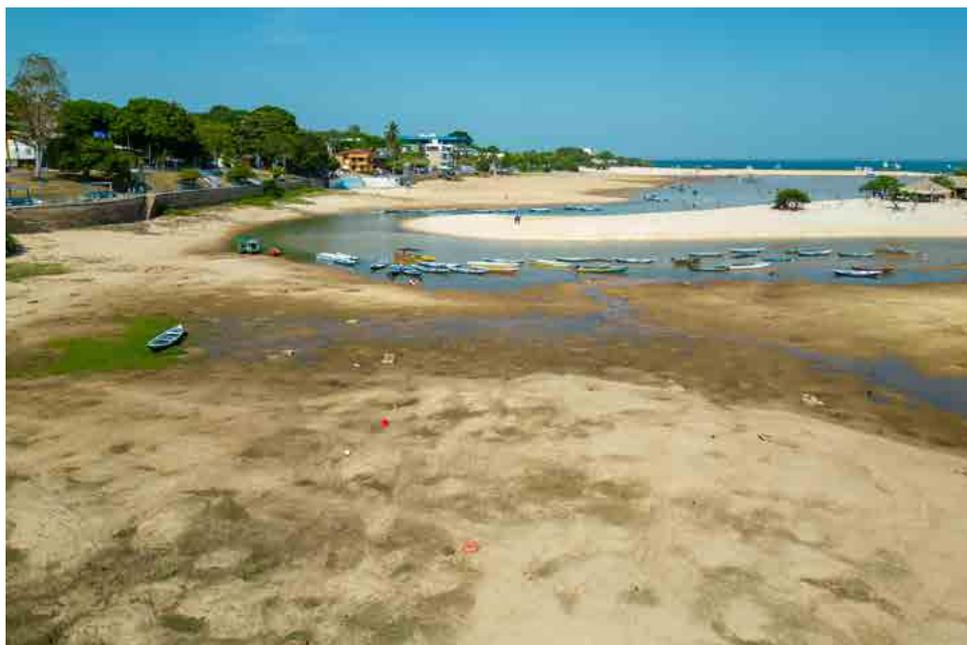
En el Caribe, concretamente en Haití, el 78 % de los productores agrícolas manifestaron que la escasez de agua o de precipitaciones era la principal dificultad que encontraban para producir y el 44 % declararon una disminución de las cosechas. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos prevé que las lluvias irregulares y las altas temperaturas de 2023 provoquen una disminución de la producción de maíz y arroz de entre un 4 % y un 5 %, lo que afectaría a las reservas de semillas de los pequeños agricultores, reduciendo así la cosecha de primavera boreal en 2024⁷⁸. En agosto, el huracán Idalia dañó plantaciones de plátanos, yuca y camote en Cuba. A finales de noviembre, las lluvias y crecidas en la República Dominicana afectaron a más de 7 000 productores agrícolas, con daños estimados en más de 460 millones de dólares⁷⁹.

SALUD

La región de América Latina y el Caribe se enfrenta a mayores riesgos para la salud debido a la exposición de la población a olas de calor, el humo de incendios forestales, el polvo de arena y los aeroalérgenos que provocan problemas cardiovasculares y respiratorios, así como al aumento de la inseguridad alimentaria y la malnutrición. Se prevé que, de aquí a 2050, estos riesgos incrementen los años de vida ajustados en función de la discapacidad en un 10 %⁸⁰. Durante el período 2013-2022, las personas mayores de 65 años de América Latina experimentaron, de media, un aumento de los días de ola de calor por año del 271 % respecto al valor del período 1986-2005. Este hecho se asoció a un aumento de la mortalidad debida al calor del 140 % entre 2000 y 2009 y entre 2013 y 2022⁸¹. Se estima que, entre 2000 y 2019, en América Latina y el Caribe se produjo un exceso de mortalidad debido al calor del orden de 36 695 (20 064-59 526) defunciones anuales⁸². También se han producido efectos indirectos, ya que las olas de calor afectan a infraestructuras clave como los sistemas hídricos y energéticos, lo que repercute todavía más en los medios de subsistencia, sobre todo en las zonas marginadas.

La contaminación atmosférica, a menudo agravada por el cambio climático, representa una grave amenaza para la salud, ya que más de 150 millones de personas de la región de América Latina y el Caribe viven en zonas que superan el umbral establecido en las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la Calidad del Aire. En 2020, se alertó en Sudamérica de un aumento de las muertes prematuras relacionadas con las partículas en suspensión PM 2.5, agravado por el incremento de los incendios forestales y los niveles de ozono⁸³.

Además de las repercusiones sanitarias directas, los cambios en la distribución de la precipitación y el aumento de las temperaturas debidos al cambio climático están alterando la distribución geográfica de las enfermedades transmitidas por el agua, el aire y el suelo. En algunos casos, el ámbito geográfico se ha ampliado a puntos más elevados de los Andes tropicales y latitudes templadas meridionales del Cono Sur. Por ejemplo, en 2023 se notificaron los primeros casos de fiebre chikungunya en el Uruguay y Chile alertó de la mayor presencia del mosquito *Aedes aegypti*, transmisor de arbovirus^{84 y 85}. En 2019 se registraron más 3 millones de casos de dengue en las Américas, la cifra más alta de que se tiene constancia. Sin embargo, esta ya se superó en los primeros siete meses de 2023, estableciéndose un nuevo récord para las Américas⁸⁶.



Playa de Alter do Chao a lo largo de un tramo seco del río Tapajós, afectado por la sequía de 2023 en el Amazonas.
Autoría : Tarcisio Schnaider (Brasil).

Mejora de las políticas sanitarias de adaptación y resiliencia al clima

FORTALECIMIENTO DE LA COOPERACIÓN CLIMÁTICA Y SANITARIA

La integración de las ciencias y los servicios relacionados con el clima y la salud es vital para hacer frente a los crecientes riesgos sanitarios que plantean los fenómenos climáticos extremos, la variabilidad y el cambio climáticos, el cambio de los ecosistemas y el aumento de las desigualdades sociales que exacerban la vulnerabilidad⁸⁷. La eficacia de los sistemas de alerta temprana (SAT) basados en datos climáticos no se limita a las infraestructuras: se requiere una respuesta polifacética del sector de la salud. Para optimizar los servicios climáticos para la salud pública, es esencial mejorar la infraestructura de datos y la cooperación entre el sector de la salud y el de los servicios climáticos, entre otros sectores clave, así como la capacitación en los sectores climático y sanitario. Los SAT deben activar una serie de respuestas por parte del sector de la salud, incluida la capacitación del personal sanitario, la mejora de la capacidad de los sistemas de salud para movilizar a los equipos de respuesta inicial y el refuerzo de los equipos epidemiológicos y entomológicos, si es necesario. Asimismo, deben aumentar la capacidad de análisis de laboratorio, mejorar la comunicación de riesgos y garantizar una infraestructura adecuada de apoyo. Este enfoque integral no solo fortalece la resiliencia de la salud pública, sino que también sienta las bases para el establecimiento de observatorios de salud y cambio climático.

Cabe citar como ejemplo de iniciativa conjunta de la OMS y la OMM la plataforma ClimaHealth⁸⁸, cuyo objetivo consiste en facilitar la adquisición de conocimientos prácticos para proteger a la población de los riesgos del cambio climático y otros peligros ambientales para la salud y servir como punto de referencia técnica para los usuarios de las ciencias interdisciplinarias de la salud, el medioambiente y el clima.

En el 28º período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la CMNUCC (CP 28), celebrado en 2023, 124 países —incluidos 17 de la región de América Latina y el Caribe— respaldaron una declaración sobre el clima y la salud para promover los beneficios sanitarios de reducir sustancialmente los gases de efecto invernadero. Para ello, cabe citar entre otras actividades el fomento de una reconversión justa, un aire más limpio, un estilo de vida activo y las dietas sostenibles⁸⁹. Las medidas incluyen el establecimiento de objetivos comunes para reforzar los servicios de información sobre el clima y la salud, la vigilancia, los sistemas de alerta temprana y respuesta y la preparación del personal sanitario para responder a las condiciones meteorológicas. Los compromisos establecidos en la declaración,



Río San Juan en Matanzas (Cuba).

Autoría: Anabel Del Rio Viamonte (Cuba).

que hace hincapié en la cooperación intersectorial y la gobernanza, abarcan diversos niveles para ofrecer soluciones integrales. Asimismo, se está trabajando para que los sistemas de salud sean resilientes al cambio climático a fin de garantizar su adaptabilidad a los nuevos desafíos.

En las Américas se está avanzando para aumentar la resiliencia del sector de la salud al cambio climático. De 35 países, 12 están en proceso de elaboración de su Plan Nacional de Adaptación de la Salud (PNAS), mientras que 9 han completado evaluaciones de la vulnerabilidad y la adaptación (VyA) y 6 las están llevando a cabo. Aunque los países de América del Sur reconocen en sus planes los efectos del cambio climático sobre la salud, para mejorar la protección de la salud pública es necesario maximizar los beneficios de las políticas climáticas e incluir las cuestiones sanitarias en los sectores pertinentes⁹⁰. Los esfuerzos de colaboración en la elaboración de los PNAS y las VyA son signos prometedores de que se está haciendo frente a los retos climáticos. Sin embargo, la falta de respuestas de adaptación eficaces sigue siendo significativa, sobre todo las que se dirigen a la población vulnerable, y la financiación para el clima, muy limitada, al estar centrada en la adaptación del sector de la salud⁹¹.

En las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) de los países de América Latina y el Caribe se ha hecho especial hincapié en la adaptación. En ese sentido, el agua, la agricultura y la salud se consideran esferas prioritarias de atención. En materia de salud, en 9 (30 %) de las 30 CDN examinadas las enfermedades transmitidas por vectores se han definido como uno de los ámbitos de riesgo para la salud de origen climático que preocupan en la región. Le siguen las lesiones y la mortalidad provocadas por los fenómenos meteorológicos extremos y las enfermedades debidas al calor (figura 15). A pesar de que algunas CDN ya incluyen aspectos sanitarios, en general se avanza lentamente y persisten las dificultades del sector de la salud para adaptarse al cambio climático⁹².

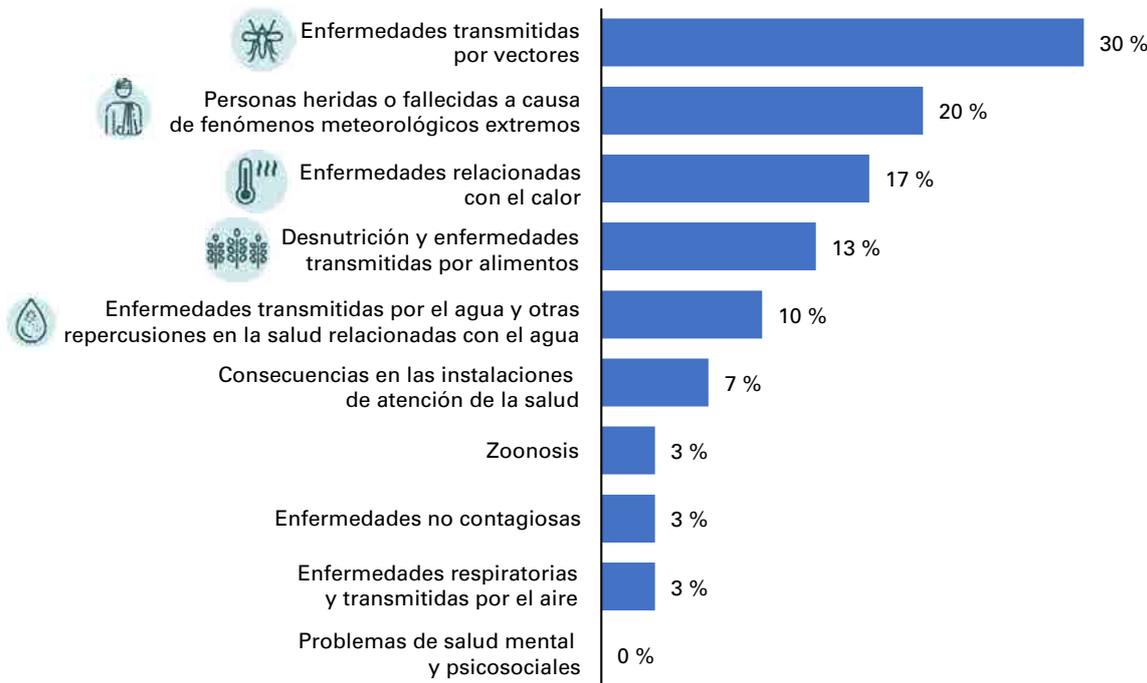


Figura 15. Porcentaje de Miembros de la OMM de la región de América Latina y el Caribe que se refieren a los riesgos o resultados sanitarios que tienen en cuenta las condiciones climáticas. Nota: Los porcentajes del gráfico se basan en los resultados del examen de las CDN de 30 Miembros.

Fuente: Readaptación de la OMM basada en los datos recogidos en la publicación: OMS. "2023 WHO Review of Health in Nationally Determined Contributions and Long-term Strategies: Health at the Heart of the Paris Agreement"; OMS: Ginebra, 2023. <https://iris.who.int/handle/10665/372276>.

CAPACIDADES DE LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS Y CLIMÁTICOS

Los servicios climáticos consisten en el suministro y utilización de datos, información y conocimientos climáticos para facilitar la toma de decisiones. Requieren una colaboración adecuada entre el destinatario y el proveedor, además de un mecanismo de acceso eficaz que permita actuar a tiempo⁹³. Según los datos disponibles de 32 Miembros de la OMM de la región de América Latina y el Caribe, 16 Miembros (50 %) prestan actualmente servicios climáticos básicos e integrales, tal como se ilustra en la figura 16. Este hallazgo subraya el compromiso y la capacidad de la región para prestar servicios climáticos.

En concreto, algunos servicios climáticos para la salud pueden prestarse en el marco de una asociación, definida como un proceso iterativo de colaboración entre los asociados interdisciplinarios pertinentes para determinar, generar y crear las capacidades necesarias para desarrollar, ofrecer y aplicar los conocimientos climáticos que resulten pertinentes y fiables para la mejora de la adopción de decisiones y medidas en el sector de la salud. Entre los productos y servicios climáticos cabe citar como ejemplo los sistemas de monitoreo y alerta en caso de que la población se vea expuesta al humo de incendios forestales o los sistemas de alerta temprana, si se alcanzan temperaturas extremas⁹⁴. La plataforma [ClimaHealth](#) también contiene los perfiles de los países relativos a los servicios climáticos y los datos de los coordinadores de la OMM en materia de salud.

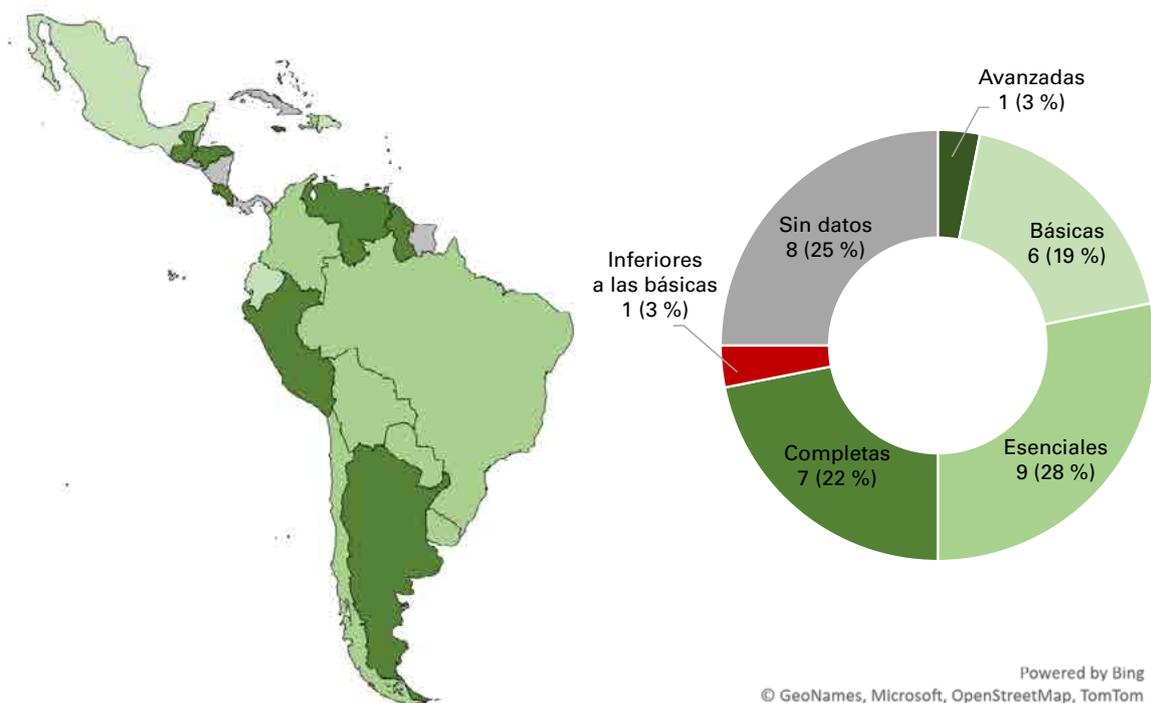


Figura 16. Panorama de las capacidades generales de servicios climáticos (sin desglosar por sectores). La información de la figura representa los datos de 32 Miembros de la OMM validados por auditores certificados internacionalmente.

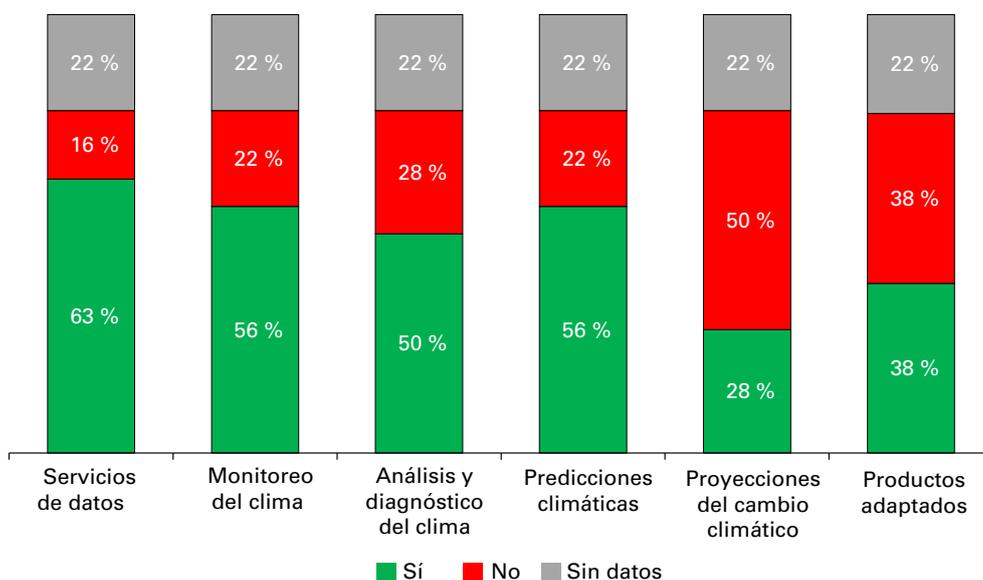


Figura 17. Desglose de los diversos servicios climáticos prestados por los SMHN al sector de la salud en la región de América Latina y el Caribe.

Nota: Los porcentajes se basan en la información aportada por los 32 Miembros de la OMM de dicha región.

El 63 % de los Miembros de la OMM de la región de América Latina y el Caribe suministran servicios de datos para el sector de la salud; sin embargo, tan solo menos de la mitad ofrecen proyecciones climáticas y productos a medida. Es pertinente señalar que la mayoría de los servicios prestados aún no están adaptados al sector, dado que únicamente el 38 % de los Miembros de la región indicaron que ofrecían ese tipo de productos (figura 17). El grado de prestación de servicios para el sector de la salud declarado por los propios SMHN se evaluó en una escala de 1 a 6, donde 1 correspondía a un nivel de “colaboración inicial” y 6 a un nivel de “colaboración plena”. Esta escala se utilizó para evaluar el nivel de beneficios socioeconómicos obtenidos y documentados. Según los informes, la puntuación media de la región era de 3,1 sobre 6, lo que sugiere que la mayor parte de la colaboración se encuentra en las etapas iniciales (1 a 3), en las que se da prioridad a la definición de las necesidades, y no todavía en las fases de suministro de productos y servicios a medida (4 a 6).

La encuesta realizada en 2021 por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) muestra avances en América Latina, tras haber incorporado 17 países los datos meteorológicos en la vigilancia de la salud, centrándose en las enfermedades y los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos⁹⁵. Estos resultados reflejan una tendencia a reforzar las estrategias de salud pública frente a los problemas climáticos.

Asimismo, se ha avanzado en la creación de un marco nacional para los servicios climáticos⁹⁶ en varios países Miembros de la región, como mecanismo para promover la coordinación, la gobernanza y la colaboración para mejorar la creación, prestación y uso de los servicios climáticos en el ámbito nacional, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Los datos recientes indican que 16 países Miembros de la región están en proceso de elaborar sus respectivos marcos nacionales.

Los servicios meteorológicos son fundamentales para salvaguardar la salud pública, al proporcionar información oportuna y exacta, lo que permite tanto a las comunidades como a las personas prepararse y responder eficazmente ante los riesgos meteorológicos en un breve espacio de tiempo, inferior a 30 días. El papel crucial de los servicios meteorológicos radica en su capacidad

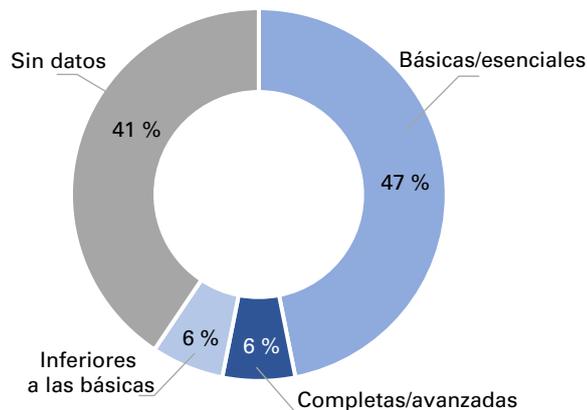


Figura 18. Panorama de las capacidades generales de servicios meteorológicos (sin desglosar por sectores).
 Nota: Los porcentajes se basan en la información aportada por los 32 Miembros de la OMM de la región de América Latina y el Caribe.

para ofrecer información sobre las condiciones meteorológicas que se avecinan, lo que es vital para planificar y mitigar las posibles repercusiones en la salud y la seguridad. Sin embargo, a pesar de su importancia, los datos disponibles revelan notables desigualdades entre los niveles de servicios prestados por los SMHN. Solamente el 6 % de los Miembros de la OMM de la región de América Latina y el Caribe proporcionan servicios meteorológicos “completos o avanzados”, lo que indica una amplia variedad de información y capacidades avanzadas. En cambio, el 47 % solamente ofrece servicios meteorológicos “básicos o esenciales”, lo que sugiere limitaciones en el alcance y grado de detalle de la información disponible para el público y las autoridades competentes (figura 18).

Los resultados ponen de manifiesto la necesidad de mejoras e inversiones sustanciales en la infraestructura necesaria para los servicios meteorológicos. Sin embargo, es importante señalar que un porcentaje significativo de respuestas se clasifica como “Sin datos”, lo que hace que los resultados dependan en gran medida de los países o territorios participantes en la encuesta. Es esencial lograr que una mayor cantidad de SMHN ofrezcan servicios “completos o avanzados” para mejorar la preparación y resiliencia en general de las comunidades y personas ante los riesgos meteorológicos. Estos avances garantizarían el acceso del público a una gama más amplia de información, incluidos pronósticos con un mayor grado de sofisticación, lo que permitiría mejorar la toma de decisiones y las estrategias de respuesta para proteger la salud pública y la seguridad ciudadana. Dado que los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más intensos y sus efectos son cada vez más devastadores debido al cambio climático, no se puede dejar de recalcar la importancia de reforzar y ampliar los servicios meteorológicos avanzados.

Conjuntos de datos y métodos

TEMPERATURA

En el cálculo de la temperatura regional se utilizaron seis conjuntos de datos (citados a continuación). Las anomalías de la temperatura media regional se determinaron con respecto a las referencias de 1961-1990 y 1991-2020, utilizando los siguientes pasos:

1. Leer el conjunto de datos reticulares.
2. Reajustar los datos a una resolución de 1° de latitud × 1° de longitud. Si los datos reticulares son de mayor resolución, calcúlese la media de las cuadrículas en cada cuadrícula de 1° × 1°. Si los datos reticulares son de menor resolución, cópiese el valor de la cuadrícula de baja resolución en cada cuadrícula de 1° × 1° que corresponda a cuadrículas de baja resolución.
3. Para cada mes, calcular el promedio de zona regional utilizando solo las cuadrículas de 1° × 1° cuyos centros se sitúen sobre tierra en la región.
4. Para cada año, calcular la media de los promedios de zona mensuales para obtener un promedio de zona anual.
5. Calcular la media de los promedios de zona anuales durante los períodos 1961-1990 y 1991-2020.
6. Restar el promedio del período de 30 años de cada año para obtener las anomalías relativas a ese periodo base.

Se utilizaron los seis conjuntos de datos siguientes:

- Berkeley Earth – Rohde, R. A.; Hausfather, Z. The Berkeley Earth Land/Ocean Temperature Record. *Earth System Science Data* **2020**, *12*, 3469–3479. <https://doi.org/10.5194/essd-12-3469-2020>. The data are available [here](#).
- ERA5 – Hersbach, H.; Bell, B.; Berrisford, P. et al. The ERA5 Global Reanalysis. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* **2020**, *146* (730), 1999–2049. <https://doi.org/10.1002/qj.3803>. The data are available [here](#).
- GISTEMP v4 – GISTEMP Team. *GISS Surface Temperature Analysis (GISTEMP), version 4*. NASA Goddard Institute for Space Studies, 2022. <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/>. Lenssen, N.; Schmidt, G.; Hansen, J. et al. Improvements in the GISTEMP Uncertainty Model. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* **2019**, *124* (12), 6307–6326. <https://doi.org/10.1029/2018JD029522>. The data are available [here](#).
- HadCRUT.5.0.2.0 – Morice, C. P.; Kennedy, J. J.; Rayner, N. A. et al. An Updated Assessment of Near-Surface Temperature Change From 1850: The HadCRUT5 Data Set. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* **2021**, *126*. <https://doi.org/10.1029/2019JD032361>. HadCRUT.5.0.2.0 data were obtained from <http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcrut5> on 17 January 2024 and are © British Crown Copyright, Met Office 2024, provided under an Open Government Licence, <http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3/>.
- JRA55 – Kobayashi, S.; Ota, Y.; Harada, Y. et al. The JRA55 Reanalysis: General Specifications and Basic Characteristics. *Journal of the Meteorological Society of Japan*. Ser. II **2015**, *93* (1), 5–48. <https://doi.org/10.2151/jmsj.2015-001>. The data are available [here](#).
- NOAAGlobalTemp v5.1 – NOAA Interim: Vose, R. S.; Huang, B.; Yin, X. et al. Implementing Full Spatial Coverage in NOAA's Global Temperature Analysis. *Geophysical Research Letters* **2021**, *48*. <https://doi.org/10.1029/2020GL090873>. The data are available [here](#).

También se utilizaron los datos de temperatura *in situ* procedentes de SMHN.

PRECIPITACIÓN

También se utilizaron los datos *in situ* de precipitación procedentes de SMHN.

GLACIARES

Los datos del balance de masas de 22 glaciares monitorizados en los Andes fueron facilitados por el Servicio Mundial de Vigilancia de los Glaciares (WGMS), <https://www.wgms.ch>.

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Anomalías de la temperatura superficial del mar procesadas por el CIIFEN a partir de los datos del GODAS de los NCEP de la NOAA.

NIVEL DEL MAR

Las tendencias del nivel del mar regionales se basan en datos altimétricos reticulares del Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S), promediados desde 50 km mar adentro hasta la costa por el Laboratorio de Estudios de Geofísica y Oceanografía Espaciales (LEGOS).

CRECIDAS

Se utilizaron los datos obtenidos de SMHN y organismos de las Naciones Unidas, así como a partir del siguiente enlace: <https://floodlist.com/>.

SEQUÍA

El IDI utiliza datos del SPI calculados a partir de la base de datos CHIRPS y del índice de salud de la vegetación del STAR de la NOAA.

También se obtuvieron datos del Monitor de Sequía de los Estados Unidos (USDM): <https://droughtmonitor.unl.edu/>.

INCENDIOS FORESTALES

Los datos de incendios activos en América del Sur proceden de imágenes satelitales de la NASA (MODIS-AQUA) procesadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) del Brasil.

OLAS DE FRÍO

Se utilizaron los datos *in situ* procedentes de SMHN.

SERVICIOS CLIMÁTICOS

2023 State of Climate Services: Health (WMO-No. 1335) (Estado de los servicios climáticos en 2023: la salud).

2020 State of Climate Services: Risk Information and Early Warning Systems (WMO-No. 1252) (Estado de los servicios climáticos en 2020: información sobre riesgos y sistemas de alerta temprana).

Análisis de la OMM sobre las CDN de las Partes en el Acuerdo de París, complementado con el informe de síntesis de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) titulado *Contribuciones determinadas a nivel nacional presentadas en virtud del Acuerdo de París: Informe de síntesis de la secretaría*. Readaptación de la OMM basada en los datos recogidos en la publicación: OMS. *“2023 WHO Review of Health in Nationally Determined Contributions and Long-term Strategies: Health at the Heart of the Paris Agreement”* (Examen realizado en 2023 por la OMS sobre los aspectos sanitarios en las CDN y las estrategias a largo plazo: la salud como pilar del Acuerdo de París); OMS: Ginebra, 2023. (Disponible en la página web: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/372276>).

Lista de verificación para la prestación de servicios climáticos ([Tablero de servicios climáticos](#))

Lista de colaboradores

SERVICIOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS NACIONALES

Servicios Meteorológicos de Antigua y Barbuda; Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Argentina; Departamento de Meteorología de las Bahamas; Servicios Meteorológicos de Barbados; Servicio Meteorológico Nacional de Belice; Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Bolivia (Estado Plurinacional de); INMET; Dirección Meteorológica de Chile (DMC); Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de Colombia; Instituto Meteorológico Nacional (IMN) de Costa Rica; Departamento Meteorológico de Curacao; Servicio Meteorológico de Dominica; Oficina Nacional de Meteorología de la República Dominicana; Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) del Ecuador; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de El Salvador; Météo-France; Servicio Meteorológico de Granada; Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) de Guatemala; Servicio Hidrometeorológico de Guyana; Centro de Estudios Atmosféricos, Oceanográficos y Sísmicos (CENAOS) de Honduras; CONAGUA de México; Instituto Meteorológico Hidrológico de Panamá (IMHPA); Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH) del Paraguay; SENAMHI del Perú; Servicio Meteorológico de Santa Lucía; Departamento Meteorológico de San Martín; Servicio Meteorológico de Suriname; Servicio Meteorológico de Trinidad y Tabago; NOAA de los Estados Unidos de América; Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET); Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) de Venezuela (República Bolivariana de)

ORGANIZACIONES

Instituto de Meteorología e Hidrología del Caribe (IMHC); CRED; C3S; FAO; Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones; Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI); CIIFEN; Instituto Internacional de Investigación sobre el Clima y la Sociedad (IRI); LEGOS de Francia; Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (CEMADEN) del Brasil; INPE del Brasil; NOAA; OPS; Centro Regional del Clima para el Oeste de Sudamérica (CRC-OSA); Red de Centros Regionales sobre el Clima para el sur de América del Sur (CRC-SAS); ReliefWeb; Escuela de Ciencias de la Tierra, Energía y Ambiente de la Universidad Yachay Tech (Ecuador); Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas (OCHA); Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR); Universidad Veracruzana (UV) de México; Universidad Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil; OMM; Equipo de Expertos sobre Monitoreo y Evaluación del Clima (ET-CMA) de la Comisión de Aplicaciones y Servicios Meteorológicos, Climáticos, Hidrológicos y Medioambientales Conexos (SERCOM) de la OMM; WGMS.

COLABORADORES INDIVIDUALES

Jose A. Marengo (autor principal coordinador, CEMADEN), Jorge Luis Vázquez-Aguirre (autor principal coordinador, UV), Rodney Martinez (autor principal, OMM), Bárbara Tapia (autora principal, OMM), Teddy Allen (IMHC), Grinia Avalos Roldán (SENAMHI-Perú), Pablo Ayala (MARN), Omar Baddour (OMM), Julian Báez (OMM), Alexander Baklanov (OMM), Ruben Basantes-Serrano (Universidad Yachay Tech), Jessica Blunden (NOAA; ET-CMA), Daniel Buss (OPS), Anabel Castro Narciso (SENAMHI-Perú), Anny Cazenave (LEGOS), Kris Correa Marrou (SENAMHI-Perú), Sebastian Cortinez (FAO), Felipe Costa (CIIFEN), Ana Paula Cunha (CEMADEN), Cristina Davila Arriaga (SENAMHI-Perú), Danielle B. Ferreira (INMET), Yolanda González (CIIFEN), Atsushi Goto (OMM), Yvan Gouzenes (LEGOS), Veronica Grasso (OMM), Stella Hartinger (Lancet Countdown (América Latina)), Karina Hernández (IMN), Christopher Hewitt (OMM), John Kennedy (OMM, ET-CMA), Marion Khamis (FAO), Renata Libonati (UFRJ-Instituto de Geociências (IGEO); ET-CMA), Filipe Lucio (OMM), Jürg Luterbacher (OMM), Anwar Méndez (OPS), Jorge Molina (SENAMHI-Bolivia), Nakiete Msemo (OMM), Zuhelen Padilla (IAI); Reynaldo Pascual (SMN-CONAGUA), Karen Polson-Edwards (OPS), María Mercedes Proaño (FAO), Andrea M. Ramos (INMET), Claire Ransom (OMM), Alejandro Sáez Reale (OMM), Iliana Salazar (CIIFEN); Nury Sanabria (IMN), Joy Shumake-Guillemot (OMM), José Álvaro Pimpão Silva (OMM), Yasna Karina Palmeiro Silva (Lancet Countdown), María de los Milagros Skansi (SMN-Argentina), Anna Stewart-Ibarra (IAI), Irene Torres (IAI); Blair Trewin (Oficina de Meteorología de Australia (BOM); ET-CMA) y Markus Ziese (Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones; ET-CMA).

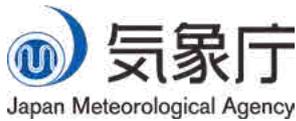
Notas

- ¹ <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/mlo.html>. Measurements at Mauna Loa were interrupted by a volcanic eruption and the measurement site was temporarily relocated to Mauna Kea observatories, 34 km to the north.
- ² <https://www.csiro.au/greenhouse-gases/>
- ³ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pirani, A. et al., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK and New York, USA, 2021. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.
- ⁴ https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php
- ⁵ National Centre for Monitoring and Early Warning of Natural Disasters (CEMADEN), Brazil
- ⁶ Vuille, M.; Francou, B.; Wagnon, P. et al. Climate Change and Tropical Andean Glaciers: Past, Present and Future. *Earth-Science Reviews* **2008**, *89*, 79–96. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2008.04.002>.
- ⁷ https://wgms.ch/data/min-data-series/FoG_MB_1344.csv
- ⁸ <https://blogs.agu.org/fromglaciersperspective/2023/02/26/glacier-ohiggins-chile-rapid-calving-retreat-2016-2023/>
- ⁹ Millan, R.; Rignot, E.; Rivera, A. et al. Ice Thickness and Bed Elevation of the Northern and Southern Patagonian Icefields. *Geophysical Research Letters* **2019**, *46*, 6626–6635. <https://doi.org/10.1029/2019GL082485>.
- ¹⁰ World Meteorological Organization (WMO). *State of the Global Climate 2023* (WMO-No. 1347). Geneva, 2024.
- ¹¹ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pirani, A. et al., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK and New York, USA, 2021. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.
- ¹² Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pirani, A. et al., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK and New York, USA, 2021. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.
- ¹³ https://www.nhc.noaa.gov/tafb_latest/tws_atl_latest.gif
- ¹⁴ <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/outlooks/hurricane.shtml>
- ¹⁵ https://www.nhc.noaa.gov/tafb_latest/tws_pac_latest.gif
- ¹⁶ NOAA/NHC Tropical Cyclone Report for Hurricane *Otis*: https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/EP182023_Otis.pdf
- ¹⁷ <https://public.emdat.be/>
- ¹⁸ <https://www.nesdis.noaa.gov/news/hurricane-otis-causes-catastrophic-damage-acapulco-mexico>
- ¹⁹ NOAA/NHC Tropical Cyclone Report for Hurricane *Idalia*: https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL102023_Idalia.pdf
- ²⁰ National Water Commission (CONAGUA), Mexico, and <https://diariodelistmo.com/regional/vientos-de-frente-frio-8-otro-detonante-de-desbordamiento-de-rios-en-el-sur-de-veracruz-conagua/50451685>
- ²¹ <https://floodlist.com/america/floods-november-2023-jamaica-dominicanrepublic-haiti>
- ²² National Meteorological Institute (INMET), Brazil: <https://portal.inmet.gov.br>
- ²³ <https://estado.rs.gov.br/19h15-balanco-da-defesa-civil-sobre-chuvas-intensas-e-enchentes-no-rs-contabiliza-48-mortes>
- ²⁴ <https://mapas.inmet.gov.br/>
- ²⁵ National Meteorological Service (SMN), Argentina: <https://www.smn.gob.ar/>
- ²⁶ Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH), Paraguay: <https://www.meteorologia.gov.py/>
- ²⁷ <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

- ²⁸ Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua. *Reporte Anual del Clima en México 2023*. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/Anual2023.pdf>.
- ²⁹ <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/impactos-do-fenomeno-el-nino-no-brasil-no-trimestre-son-2023-e-projecoes-de-evolucao-do-evento-no-verao-2024>
- ³⁰ <https://www.sgb.gov.br/publique/Hidrologia/Eventos-Criticos/Seca-na-Regiao-Amazonica-8328.html>
- ³¹ National Water Agency of Brazil, ANA (<https://www.gov.br/ana/pt-br>) and the Brazilian Geological Survey (<https://www.sgb.gov.br/>)
- ³² <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02609SENA-147.pdf>
- ³³ SENAMHI-Plurinational State of Bolivia: <https://senamhi.gob.bo/index.php/inicio>
- ³⁴ <http://monitoresequias.senamhi.gob.bo/>
- ³⁵ <https://www.senamhi.gob.pe/?p=condiciones-climaticas#https://www.infobae.com/peru/2023/09/26/puno-continuo-descenso-del-lago-titicaca-y-sequia-del-84-de-totoraes-causan-preocupacion-en-la-region/>
- ³⁶ <https://uy.usembassy.gov/alert-water-crisis-declared-by-uruguayan-government/>
- ³⁷ <https://reliefweb.int/report/world/crop-monitor-amis-no-109-september-2023>
- ³⁸ <https://droughtmonitor.unl.edu/NADM/Home.aspx>
- ³⁹ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/drought-conditions-threaten-economy-and-ecosystems-south-america-2023-05-22_en; <https://www.cr2.cl/analisis-cr2-vuelve-aculeo-se-va-la-megasequia/>
- ⁴⁰ <https://rcc.cimh.edu.bb/spi-monitor-december-2023/>
- ⁴¹ <https://floodlist.com/america/chile-floods-antofagasta-february-2023>
- ⁴² www.inmet.gov.br
- ⁴³ www.smn.gob.ar
- ⁴⁴ www.meteorologia.gov.py
- ⁴⁵ www.preventionweb.net/news/strong-influence-climate-change-uncharacteristic-early-spring-heat-south-america
- ⁴⁶ https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/situacao-atual/estatisticas/estatisticas_estados/
- ⁴⁷ <https://reliefweb.int/report/brazil/unicef-brazil-humanitarian-situation-report-no-2-amazon-drought-22-november-2023>
- ⁴⁸ Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua. *Reporte Anual del Clima en México 2023*. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/Anual2023.pdf>.
- ⁴⁹ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/862593/TNE_SE_40.pdf
- ⁵⁰ www.senamhi.gob.bo
- ⁵¹ Paz-Soldán, V. A.; Valcarcel, A.; Canal-Solis, K. et al. A Critical Analysis of National Plans for Climate Adaptation for Health in South America. *The Lancet Regional Health – Americas* **2023**, *26*. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100604>. See also Inter-American Development Bank (IADB); World Justice project (WJP). *Environmental Governance Indicators for Latin America and the Caribbean*; IADB, 2020. <https://publications.iadb.org/publications/english/viewer/Environmental-Governance-Indicators-for-Latin-America--the-Caribbean.pdf>.
- ⁵² Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); International Fund for Agricultural Development (IFAD); Pan American Health Organization (PAHO); United Nations Children’s Fund (UNICEF); World Food Programme (WFP). *Regional Overview of Food Security and Nutrition – Latin America and the Caribbean 2022: Towards Improving Affordability of Healthy Diets*; FAO: Santiago, 2023. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc3859en>.
- ⁵³ <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e776cadf-97b2-409e-9a1f-4c7e9923c31f/content>

- ⁵⁴ <https://public.emdat.be/>
- ⁵⁵ Food Security Information Network (FSIN); Global Network Against Food Crises (GNFC). *GRFC 2023 Mid-Year Update*; FSIN: Rome, 2023. <https://www.fsinplatform.org/sites/default/files/resources/files/GRFC2023-MYU.pdf>.
- ⁵⁶ <https://www.ipcinfo.org/ipc-country-analysis/ipc-mapping-tool/>
- ⁵⁷ <https://www.ipcc.ch/srccl/faqs/faqs-chapter-5/>
- ⁵⁸ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *The Impact of Disasters and Crises on Agriculture and Food Security*; FAO: Rome, 2021. <https://www.fao.org/3/cb3673en/cb3673en.pdf>.
- ⁵⁹ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security 2023: Avoiding and Reducing Losses Through Investment in Resilience*; FAO: Rome, 2023. <https://doi.org/10.4060/cc7900en>.
- ⁶⁰ Pörtner, H.-O.; Roberts, D. C.; Adams, H. et al. Technical Summary. In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Pörtner, H.-O.; Roberts, D. C.; Tignor, M. et al., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK and New York, USA, 2022. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf
- ⁶¹ <https://reliefweb.int/attachments/61f6810f-6e91-49c2-9afb-86e9d1859715/WFP-0000157672.pdf>
- ⁶² https://static1.squarespace.com/static/636c12f7f9c2561de642a866/t/65677cc181d9f979640493cb/1701280965248/AMIS_CropMonitor_202311.pdf
- ⁶³ www.conab.gov.br
- ⁶⁴ <https://www.unocha.org/publications/report/el-salvador/latinoamerica-y-el-caribe-el-nino-panorama-humanitario-al-30-de-noviembre-2023>
- ⁶⁵ <https://fews.net/latin-america-and-caribbean/food-security-outlook/october-2023>
- ⁶⁶ Ministerio de Ganadería, Uruguay: https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/noticias/_Estimaciones%20perdidas%20deficit%20hidrico%202022-.pdf
- ⁶⁷ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Crop Prospects and Food Situation*; Triannual Global Report, No. 3, November 2023. FAO: Rome. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CC8566EN>.
- ⁶⁸ <https://wmo.int/es/media/news/las-previsiones-apuntan-al-mantenimiento-de-el-nino-al-menos-hasta-abril-de-2024>
- ⁶⁹ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *El Fenómeno de El Niño en agricultura, ganadería, pesca y acuicultura: Pronósticos y recomendaciones para la acción*; FAO: Santiago, 2023. <https://doi.org/10.4060/cc7897es>.
- ⁷⁰ Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Peru: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-nacional-disminuyo-en-063-en-agosto-de-2023-14601/#:~:text=El%20sector%20Pesca%20creci%C3%B3%2049,registradas%20en%20agosto%20de%202022.>
- ⁷¹ <https://www.unocha.org/publications/report/colombia/colombia-estimaciones-afectacion-y-priorizacion-por-fenomeno-del-nino>
- ⁷² <https://nube.siap.gob.mx/> (restricted access)
- ⁷³ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Crop Prospects and Food Situation*; Triannual Global Report, No. 3, November 2023. FAO: Rome. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CC8566EN>.
- ⁷⁴ <https://reliefweb.int/report/world/crop-monitor-early-warning-no-88-november-2023>
- ⁷⁵ <https://reliefweb.int/report/el-salvador/central-america-regional-supply-and-market-outlook-december-2023>
- ⁷⁶ <https://fews.net/latin-america-and-caribbean/food-security-outlook/october-2023>
- ⁷⁷ <https://fews.net/latin-america-and-caribbean/supply-and-market-outlook/december-2023>
- ⁷⁸ <https://fews.net/latin-america-and-caribbean/food-security-outlook/october-2023>
- ⁷⁹ <https://reliefweb.int/report/dominican-republic/inundaciones-en-republica-dominicana-informe-de-situacion-no-2-6-de-diciembre-de-2023>

- ⁸⁰ World Meteorological Organization (WMO). *2023 State of Climate Services: Health* (WMO-No. 1335). Geneva, 2023.
- ⁸¹ Hartinger, S. M.; Palmeiro-Silva, Y. K.; Llerena-Cayo, C. et al. The 2023 Latin America Report of the *Lancet* Countdown on Health and Climate Change: The Imperative for Health-Centred Climate-resilient Development. *The Lancet Regional Health – Americas* **2024**, *20*. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100746>. Based on estimates of heat-related deaths of people older than 65 years in 17 countries: Argentina, Bolivia (Plurinational State of), Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Uruguay and Venezuela (Bolivarian Republic of).
- ⁸² Zhao, Q.; Guo, Y.; Ye., T. et al. Global, Regional, and National Burden of Mortality Associated with Non-optimal Ambient Temperatures from 2000 to 2019: A Three-stage Modelling Study. *The Lancet Planetary Health* **2021**, *5*. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00081-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00081-4).
- ⁸³ <https://www.paho.org/en/topics/air-quality>. See also United States Global Change Research Program, *Fifth National Climate Assessment*, Chapter 14: Air Quality, <https://nca2023.globalchange.gov/chapter/14/>.
- ⁸⁴ World Meteorological Organization (WMO). *2023 State of Climate Services: Health* (WMO-No. 1335). Geneva, 2023.
- ⁸⁵ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10319332/>
- ⁸⁶ <https://www.paho.org/en/documents/epidemiological-alert-increase-dengue-cases-central-america-and-caribbean-15-september>
- ⁸⁷ Shumake-Guillemot, J.; von Borries, R.; Campbell-Lendrum, D. et al. Good Practices: Co-producing Integrated Climate, Environment and Health Services. *PLoS Climate* **2023**, *2*(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000304>.
- ⁸⁸ <https://climahealth.info/>
- ⁸⁹ <https://www.paho.org/en/snapshot-health-and-climate-change-americas>
- ⁹⁰ Paz-Soldán, V. A.; Valcarcel, A.; Canal-Solis, K. et al. A Critical Analysis of National Plans for Climate Adaptation for Health in South America. *The Lancet Regional Health – Americas* **2023**, *26*. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100604>.
- ⁹¹ Hartinger, S. M.; Yglesias-González, M.; Blanco-Villafuerte, L. et al. The 2022 South America Report of The *Lancet* Countdown on Health and Climate Change: Trust the Science. Now that We Know, We Must Act. *The Lancet Regional Health – Americas* **2023**, *20*. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100470>.
- ⁹² Human Rights Watch (HRW). *This Hell Was My Only Option*; HRW, 2023. https://www.hrw.org/sites/default/files/media_2023/11/americas1123web_1.pdf.
- ⁹³ <https://wmo.int/site/global-framework-climate-services-gfcs/what-are-climate-services>
- ⁹⁴ Shumake-Guillemot, J.; von Borries, R.; Campbell-Lendrum, D. et al. Good Practices: Co-producing Integrated Climate, Environment and Health Services. *PLoS Climate* **2023**, *2*(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000304>.
- ⁹⁵ <https://www.paho.org/en/file/110966/download?token=gOnaHS07>
- ⁹⁶ Organización Meteorológica Mundial (OMM). *Directrices detalladas para la creación de un marco nacional para los servicios climáticos* (OMM-N° 1206). Ginebra, 2018.



Para más información, diríjase a:

Organización Meteorológica Mundial

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Ginebra 2 – Suiza

Oficina de Comunicaciones Estratégicas
Gabinete de la Secretaria General

Tel: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: cpa@wmo.int

wmo.int